

MONOGRAF

**EVALUASI PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN
BAKU INDUSTRI MANUFAKTUR DENGAN
PENDEKATAN HEURISTIC SILVER MEAL**

IRIANI

UPN “VETERAN” JAWA TIMUR

Judul:

EVALUASI PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU
INDUSTRI MANUFAKTUR DENGAN PENDEKATAN
HEURISTIK SILVER MEAL

Oleh:

Iriani

Diterbitkan pertama kali oleh:

UPN “Veteran” Jawa Timur

Surabaya 2011

Cetakan I tahun 2011

Hak Cipta dilindungi oleh Undang-undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi buku ini
Dalam bentuk apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

Desain cover : Pratama Wirya Atmaja

Editor : Bayu Satria Wiratama

Ukuran buku : 16 x 23 cm

ISBN 978-602-9372-29-8

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Puji Syukur kehadiran Allah SWT. Atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan monograf ini dengan judul: “Evaluasi Pengendalian Persediaan Bahan Baku Industri Manufaktur Dengan Pendekatan Heuristik Silver Meal”.

Dalam pelaksanaan penelitian ini tidak lepas dari bantuan semua pihak, sehingga penelitian dapat diselesaikan. Maka untuk ini penyusun menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak/Ibu telah membantu penyelesaian monograf ini.

Penyusun berharap semoga monograf ini dapat berguna bagi semua pihak yang memerlukan.

Penyusun

DAFTAR ISI

| | |
|---|----|
| KATA PENGANTAR | i |
| DAFTAR ISI | ii |
| DAFTAR TABEL | v |
| DAFTAR GAMBAR | |
| I PENDAHULUAN | 1 |
| II PENGENDALIAN PERSEDIAAN | 3 |
| 2.1. Pengertian Pengendalian Persediaan | 3 |
| 2.2. Tujuan Pengendalian Persediaan | 3 |
| 2.3. Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Persediaan ... | 4 |
| 2.4. Komponen Biaya Yang Terlibat Dalam Persediaan | 6 |
| 2.4.1. Biaya Pembelian (<i>Purchasing Cost</i>) | 6 |
| 2.4.2. Biaya Pemesanan (<i>Ordering Cost</i>) | 7 |
| 2.4.3. Biaya Penyimpanan (<i>Holding Cost</i>) | 7 |
| 2.4.4. Biaya Kekurangan Persediaan | 8 |
| 2.5. Model Pengendalian Persediaan | 9 |
| 2.5.1. Model Pengendalian Persediaan | |
| Deterministik Statis | 9 |
| 2.5.1.1 Model Statis <i>EOQ</i> Dengan <i>Price Break</i> ... | 10 |
| 2.5.1.2 Model Statis <i>EOQ</i> Sederhana | 10 |

| | |
|---|----|
| 2.5.1.3 Model Statis EOQ dengan Back Order ... | 11 |
| 2.5.2. Model Pengendalian Persediaan | |
| Deterministik Dinamis | 11 |
| 2.5.2.1 Model <i>EOQ</i> | 11 |
| 2.5.2.2. Model <i>Heuristik Silver Meal</i> | 14 |
| 2.5.3. Model Pengendalian Persediaan | |
| Probabilistik | 16 |
| 2.5.3.1. Model Pengendalian Persediaan | |
| Probabilisti Stasioner | 16 |
| 2.5.3.2. Model Pengendalian Persediaan | |
| Probabilistik Non Stasioner | 17 |
| 2.6. Peramalan Untuk Persediaan Bahan Baku | 17 |
| 2.6.1 Pengertian Peramalan | 17 |
| 2.6.2 Kegunaan Peramalan..... | 18 |
| 2.6.3 Jangka Waktu Peramalan | 19 |
| 2.6.4 Pola Permintaan | 20 |
| 2.6.5 Metode Peramalan | 20 |
| 2.6.5.1 Metode Rata–Rata Bergerak | |
| (<i>Moving Average</i>) | 23 |
| 2.6.5.2 Metode Pemulusan Eksponensial | |

| | |
|--|----|
| 2.6.5.3 Regresi Linier | 28 |
| 2.6.6 Ukuran Akurasi Hasil Peramalan | 30 |
| 2.6.7 Uji Verifikasi Peramalan | 31 |
| 2.6.8 Pemeriksaan dan Pengendalian Peramalan.. | 32 |

PERSEDIAAN BAHAN BAKU.....36

| | |
|---|----|
| 3.1. Pengumpulan Data | 36 |
| 3.1.1 Data Biaya Pemesanan | 36 |
| 3.1.2 Data Biaya Penyimpanan | 36 |
| 3.1.3 Data Kebutuhan Bahan Baku Perusahaan Tahun 2011 | 36 |
| 3.2 Pengolahan Data | 40 |
| 3.2.1 Pengolahan Data Dari Perusahaan | 40 |
| 3.2.2 Pengolahan Data Dengan Menggunakan Metode <i>Heuristik Silver Meal</i> | 45 |
| 3.2.2.1 Menghitung Biaya Rata-rata Persediaan | 45 |
| 3.2.2.2 Membuat Tabel Pembelian | 50 |

| | | |
|---------|--|----|
| 3.2.2.3 | Membuat Tabel Pengendalian Persediaan Dengan Menggunakan Metode <i>Heuristik Silver Meal</i> | 51 |
| 3.2.2.4 | Menghitung Tingkat Efisiensi | 58 |
| 3.3 | Pengolahan Data Untuk Tahun 2012 | 59 |
| 3.3.1 | Peramalan Kebutuhan Bahan Baku Tahun 2012 | 59 |
| 3.3.1.1 | Data Kebutuhan Bahan Baku Tahun 2009, 2010 dan 2011 | 60 |
| 3.3.1.2 | Diagram Pencar | 60 |
| 3.3.1.3 | Pendekatan Beberapa Metode Peramalan | 61 |
| 3.3.1.4 | Menghitung MSE | 61 |
| 3.3.1.5 | Peta Rentang Bergerak (MRC) | 62 |
| 3.3.1.6 | Hasil Peramalan Kebutuhan Bahan Baku Tahun 2012 | 63 |
| 3.3.2 | Pengolahan Data Peramalan Tahun 2012 Dengan Menggunakan Metode <i>Heuristik Silver Meal</i> | 65 |

| | |
|---|----|
| 3.3.2.1 Menghitung Biaya Rata-rata | |
| Persediaan | 65 |
| 3.3.2.2 Membuat Tabel Pembelian Besi Pipa | 70 |
| 3.3.2.3 Membuat Tabel Pengendalian | |
| Persediaan Dengan Menggunakan | |
| Metode <i>Heuristik Silver Meal</i> | 71 |
| 3.4 HASIL DAN PEMBAHASAN | 78 |
| IV. DAFTAR PUSTAKA..... | 80 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel.1. Pengadaan | 16 |
| Tabel.2. Pengendalian | 16 |
| Tabel.3. Kebutuhan Bahan Baku <i>Riil</i> Besi Pipa tahun 2011 | 37 |
| Tabel 4 Kebutuhan Bahan Baku <i>Riil</i> Besi Plat tahun 2011..... | 38 |
| Tabel 5 Kebutuhan Bahan Baku <i>Riil</i> Kain Albama tahun 201 | 39 |
| Tabel 6 Kebutuhan Bahan Baku <i>Riil</i> Spon Foam Rebon tahun 2011..... | 39 |
| Tabel 7 Kebutuhan Bahan Baku <i>Riil</i> Triplek tahun 2011 | 41 |
| Tabel 8 <i>Total Cost</i> Bahan Baku Besi Pipa <i>Riil</i> tahun 2011 | 41 |
| Tabel 9 <i>Total Cost</i> Bahan Baku Besi Plat tahun <i>Riil</i> 2011..... | 41 |
| Tabel 10 <i>Total Cost</i> Bahan Baku Kain Albama <i>Riil</i> tahun 2011 | 42 |
| Tabel 11 <i>Total Cost</i> Bahan Baku Spon Foam Rebon <i>Riil</i> tahun 201. | 43 |
| Tabel 12 <i>Total Cost</i> Bahan Baku Triplek <i>Riil</i> tahun 2011 | 44 |
| Tabel 13 Pengendalian Persediaan Besi Pipa Dengan Metode <i>Heuristik Silver Meal</i> | 54 |
| Tabel 14 Pengendalian Persediaan Besi Plat Dengan Metode <i>Heuristik Silver Meal</i> | 54 |
| Tabel 15 Pengendalian Persediaan Kain Albama Dengan Metode <i>Heuristik Silver Meal</i> | 55 |
| Tabel 16 Pengendalian Persediaan Spon Foam Rebon Dengan Metode <i>Heuristik Silver Meal</i> | 56 |
| Tabel 17 Pengendalian Persediaan Triplek Dengan Metode <i>Heuristik Silver Meal</i> | 57 |
| Tabel 18 Kebutuhan Bahan Baku <i>Riil</i> BesiPipa tahun 2009, 2010 dan 2011 | 61 |

| | |
|--|----|
| Tabel 19 Perbandingan MSE dari bahan baku Besi Pipa | 61 |
| Tabel 20 Hasil Uji Verifikasi MRC | 62 |
| Tabel 21 Hasil Peramalan Bahan Baku Besi Pipa tahun 2012..... | 63 |
| Tabel 22 Hasil Peramalan Bahan Baku Besi Plat tahun 2012..... | 64 |
| Tabel 23 Hasil Peramalan Bahan Baku Kain Albama tahun 2012.... | 64 |
| Tabel 24 Hasil Peramalan Bahan Baku Spon Foam Rebon tahun 2012..... | 64 |
| Tabel 25 Hasil Peramalan Bahan Baku Triplek tahun 2012..... | 65 |
| Tabel 26 Pembelian Besi Pipa Metode <i>Heuristik Silver Meal</i> | 70 |
| Tabel 27 Pengendalian Persediaan Besi Pipa Dengan Metode <i>Heuristik Silver Meal</i> | 74 |
| Tabel 28 Pengendalian Persediaan Besi Plat Dengan Metode <i>Heuristik Silver Meal</i> | 74 |
| Tabel 29 Pengendalian Persediaan Kain Albama Dengan Metode <i>Heuristik Silver Meal</i> | 75 |
| Tabel 30 Pengendalian Persediaan Spon Foam Rebon Dengan Metode <i>Heuristik Silver Meal</i> | 76 |
| Tabel 31 Pengendalian Persediaan Triplek Dengan Metode <i>Heuristik Silver Meal</i> | 76 |
| Tabel 32 <i>Total Cost</i> Persediaan Metode Perusahaan (TCA) Dan <i>Total Cost</i> Persediaan Metode <i>Heuristik Silver Meal</i> | 78 |
| Tabel 33 <i>Total Cost</i> Persediaan Metode <i>Heuristik Silver Meal</i> tahun 2012 | 78 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 1. Klasifikasi Permintaan | 9 |
| Gambar 2. Model Persediaan <i>Klasik</i> | 13 |
| Gambar 3. Biaya Persediaan EOQ..... | 13 |
| Gambar 4. Fungsi Peramalan | 19 |
| Gambar 5. Fluktuasi Permintaan Berpola Siklis | 21 |
| Gambar 6. Fluktuasi Permintaan Berpola Eratik/Random | 22 |
| Gambar 7. Fluktuasi Permintaan BerpolaTrend | 22 |
| Gambar 8. Fluktuasi Permintaan Berpola Musiman | 23 |
| Gambar 9. Peta Rentang Bergerak (MRC) | 35 |
| Gambar 12. Diagram Pencar Besi Pipa | 61 |
| Gambar 13. Peta Rentang Bergerak Besi Pipa..... | 63 |

I. PENDAHULUAN

Dalam perusahaan *manufacture* bahan baku merupakan kebutuhan yang sangat penting dan harus terpenuhi untuk kelancaran proses produksi. Bila kekurangan bahan baku akan berakibat terhentinya proses produksi yang disebabkan habisnya bahan baku untuk diproses. Akan tetapi jika persediaan bahan baku terlalu besar dapat mengakibatkan tingginya biaya untuk menyimpan dan memelihara bahan baku tersebut, disamping itu jika ditinjau dari segi finansial merupakan hal yang tidak efektif karena terlalu besarnya modal yang menganggur dan tidak berputar.

Agar tetap dapat bertahan dalam situasi persaingan pasar yang begitu ketat, perusahaan perlu melakukan penekanan biaya produksi dan penghematan biaya produksi serta penghematan biaya untuk pembelian bahan baku. Untuk mendapatkan bahan baku yang cukup sesuai dengan kebutuhan, maka diperlukan adanya perencanaan persediaan bahan baku tersebut. Dan dalam mencapai hasil yang diharapkan, diperlukan persediaan bahan baku yang optimal sehingga tidak mengganggu kelancaran proses produksi.

PT. Gajah Mas Indonesia adalah salah satu perusahaan yang memproduksi kursi kantor. Jenis kursi kantor yang diproduksi adalah kursi kantor barcelon, kursi kantor florida, kursi kantor albama dan sebagainya. Pada dasarnya bahan baku kursi kantor tersebut adalah sama dan hanya berbeda dalam bentuknya saja. Untuk setiap hasil produksi kursi kantor dibutuhkan banyak sekali bahan baku. Bahan baku utama dari kursi kantor adalah besi pipa, besi plat, spon, kain dan triplek. Perusahaan memproduksi produknya dalam jumlah yang besar dan diproduksi terus menerus. Dalam usaha menjamin kegiatan produksi perusahaan perlu mengadakan persediaan bahan baku yang memegang peranan penting dalam kelancaran proses produksi dan operasional perusahaan.

Selama ini PT. Gajah Mas Indonesia dalam memenuhi kebutuhan bahan baku perusahaan dengan cara memesan dari supplier yang ada di sekitar perusahaan antara lain Mojokerto, Malang dan daerah lainnya. Dan di dalam pemesanan bahan bakunya dilakukan sesuai dengan yang direncanakan dengan kuantitas yang berbeda pada tiap periodenya dimana kuantitas pembelian bahan baku tersebut tidak boleh melebihi kuantitas persediaan maksimum yang telah ditetapkan perusahaan. Akan tetapi dalam pelaksanaannya sering ditemukan

ketidak tepatan perencanaan dalam usaha pengadaan bahan baku, sehingga sering terjadi kelebihan bahan baku dan menambah besarnya modal yang tertanam didalamnya karena sebagian modal terhenti. Oleh karena itu perlu dilakukan perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku yang tepat untuk dapat mengoptimalkan produk serta biaya-biaya yang terkait didalamnya dapat ditekan se-efisien mungkin.

Dalam kegiatan pengendalian persediaan bahan baku penanganan secara tepat dapat dilakukan dengan metode *Heuristik Silver Meal*, dimana metode tersebut dapat diharapkan untuk menjamin kebutuhan dan kelancaran kegiatan proses produksi perusahaan dalam hal kuantitas dan kualitas bahan baku yang tepat serta dapat dihasilkan *Total Cost* pengadaan bahan baku yang minimum.

Dalam tulisan ini akan diuraikan mengenai pengendalian persediaan, peramalan untuk persediaan bahan baku agar dapat menentukan periode pembelian yang dilakukan menentukan jumlah persediaan bahan baku yang efisien dan mendapatkan total biaya persediaan bahan baku yang minimum.

II. PENGENDALIAN PERSEDIAAN

2.1 Pengertian Pengendalian Persediaan

Pengendalian persediaan sangat penting bagi setiap perusahaan, baik perusahaan *manufacturing* maupun *non manufacturing* baik perusahaan kecil, perusahaan menengah ataupun perusahaan besar. Perusahaan akan mendapat keuntungan yang lebih besar dengan adanya pengendalian persediaan yang terencana dengan baik. Pengertian pengendalian persediaan dapat dibagi menjadi dua bagian secara terpisah yaitu pengendalian dan persediaan.

2.2 Tujuan Pengendalian Persediaan

Pengendalian persediaan pada perusahaan mempunyai tujuan tertentu. Adapun tujuan pengendalian persediaan menurut beberapa ahli adalah sebagai berikut :

1. Menurut Zulian Yamit (2003:15) tujuan manajemen persediaan adalah meminimumkan biaya, oleh karena itu perusahaan perlu mengadakan analisis untuk menentukan tingkat persediaan yang dapat meminimumkan biaya atau paling ekonomis.
2. Menurut Assuari (1993:203) Tujuan pengendalian persediaan adalah untuk memperoleh kualitas dan jumlah yang tepat dari bahan-bahan/barang-barang yang tersedia pada waktu yang dibutuhkan dengan biaya-biaya yang minimum untuk keuntungan atau kepentingan perusahaan dan dapat dinyatakan sebagai berikut.
 - a. Menjaga jangan sampai perusahaan kehabisan persediaan sehingga dapat mengakibatkan terhentinya kegiatan produksi.
 - b. Menjaga agar supaya pembentukan persediaan oleh perusahaan tidak terlalu besar atau berlebih-lebihan, sehingga biaya-biaya yang timbul dari persediaan tidak terlalu besar.
 - c. Menjaga agar pembelian secara kecil-kecilan dapat dihindari karena ini akan berakibat biaya pemesanan menjadi besar.
3. Tersine (1988:6), menyatakan tujuan pengendalian persediaan secara terperinci adalah :
 - a. Menjaga jangan sampai kehabisan bahan.
 - b. Menghemat biaya yang ditanam dalam bahan.
 - c. Meningkatkan kepuasan pelanggan.
 - d. Menjaga kualitas bahan.

4. Rangkuti (1995), Menyatakan tujuan persediaan adalah sebagai berikut :
 - a. Menjaga jangan sampai kehabisan persediaan.
 - b. Supaya pembentukan persediaan stabil.
 - c. Menghindari pembelian barang secara kecil-kecilan.
 - d. Pemesanan yang ekonomis.

Dari pendapat-pendapat tersebut diatas, maka dapat disimpulkan bahwa tujuan dari pengendalian persediaan adalah untuk memperoleh kualitas maupun kuantitas dari bahan-bahan/barang-barang agar bahan/barang tersebut tersedia pada waktu dibutuhkan sehingga biaya yang ditimbulkan dapat seminimal mungkin.

2.3 Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Persediaan

Didalam penyelenggaraan persediaan bahan baku terdapat faktor-faktor yang memiliki pengaruh terhadap persediaan bahan baku dan saling terkait antara satu faktor dengan faktor yang lainnya (Ahyari, 1986: 163).

- a. Perkiraan pemakaian bahan baku
 Sebelum perusahaan mengadakan pembelian bahan baku, maka sebaiknya manajemen berusaha untuk dapat mengadakan penyusunan perkiraan bahan baku untuk keperluan produksi dalam perusahaan yang bersangkutan.
 Berapa banyak unit bahan baku yang akan dipergunakan untuk kepentingan proses produksi dalam satu putaran produksi dengan mendasarkan diri pada perencanaan produksi maupun jadwal produksi yang telah disusun.
- b. Harga bahan baku
 Harga bahan baku merupakan salah satu penentu terhadap persediaan yang akan dipergunakan dalam produksi oleh perusahaan. Karena harga bahan baku akan mempengaruhi seberapa besarnya dana yang harus disediakan oleh perusahaan untuk membeli bahan baku tersebut yang sesuai dengan kebutuhan.
- c. Biaya-biaya dalam persediaan
 Didalam penyelenggaraan persediaan bahan baku tentunya tidak akan dapat melepaskan diri dari adanya biaya – biaya persediaan yang harus ditanggung oleh perusahaan. Didalam hubungannya dengan biaya – biaya persediaan tersebut maka ada 3 macam biaya

persediaan, yaitu biaya penyimpanan, biaya pemesanan dan biaya tetap persediaan.

d. Kebijakan pembelian

Kebijakan dalam pembelian perusahaan akan dapat mempengaruhi seluruh kebijakan pembelian perusahaan, demikian pula sebaliknya seberapa besar dana yang akan dipergunakan dalam persediaan, apakah dana untuk persediaan bahan baku ini akan memperoleh prioritas utama, kedua atau bahkan terakhir. Disamping hal tersebut tentunya kemampuan finansial dari perusahaan yang bersangkutan secara keseluruhan juga akan mempengaruhi kemampuan perusahaan tersebut membiayai kebutuhan perusahaan yang berhubungan dengan pengadaan bahan baku dalam perusahaan.

e. Pemakaian bahan baku

Pemakaian bahan baku oleh perusahaan pada periode-periode yang lalu untuk keperluan proses produksi akan dapat dipergunakan sebagai salah satu dasar pertimbangan didalam menyusun atau merencanakan kebijakan penyelenggaraan persediaan bahan baku.

f. Waktu tunggu

Waktu tunggu yang dimaksud adalah waktu tenggang yang diperlukan antara saat pemesanan bahan baku tersebut dengan datangnya bahan baku yang dipesan.

Waktu tunggu ini sangat penting untuk diperhatikan, karena hal ini berhubungan langsung dengan penggunaan bahan baku tersebut pada saat diperlukan untuk proses produksi. Apabila waktu tunggu ini tidak diperhatikan, maka akan mengakibatkan kekurangan bahan baku.

g. Model pembelian

Model yang akan digunakan oleh perusahaan tentunya akan disesuaikan dengan situasi dan kondisi dari persediaan bahan baku yang bersangkutan. Dapat juga terjadi didalam perusahaan dipergunakan model pembelian yang berbeda untuk beberapa jenis bahan baku. Karakteristik masing-masing bahan baku akan dijadikan dasar model pembelian bahan baku yang sesuai. Sampai saat ini model pembelian bahan baku yang digunakan adalah model pembelian dengan kuantitas pembelian yang optimal.

h. Persediaan pengaman (*Safety Stock*)

Pada umumnya untuk menanggulangi adanya kehabisan persediaan bahan dalam perusahaan, maka perusahaan tersebut akan mengadakan persediaan pengaman. Persediaan pengaman ini akan dipergunakan apabila terjadi kekurangan bahan baku. Dengan persediaan pengaman, maka proses produksi dalam perusahaan berjalan tanpa adanya gangguan kekurangan bahan baku walaupun bahan baku yang dibeli datangnya terlambat. Persediaan pengaman ini dibuat dalam jumlah tertentu dan merupakan suatu jumlah tetap dalam suatu periode yang telah ditentukan sebelumnya.

i. **Pemesanan kembali**

Didalam pelaksanaan operasi perusahaan, maka bahan baku yang diperlukan untuk proses produksi tidak akan cukup apabila hanya dilakukan sekali pembelian saja. Maka secara berkala perusahaan tersebut akan mengadakan pembelian kembali terhadap bahan baku yang dipergunakan didalam perusahaan tersebut. Dalam melaksanakan pembelian kembali, perusahaan akan mempertimbangkan panjang waktu tunggu yang diperlukan dalam pembelian bahan baku, sehingga bahan baku tersebut datang tepat pada waktunya. Hal ini dilakukan mengingat apabila sampai terjadi keterlambatan kedatangan bahan baku, maka akan menyebabkan kemacetan produksi yang pada gilirannya akan mengakibatkan timbulnya biaya ekstra. Sebaliknya apabila kedatangan bahan baku terlalu awal, maka akan terjadi penumpukan bahan baku. Kedua hal ini tentunya tidak akan mendatangkan keuntungan bagi perusahaan, justru akan mengakibatkan kerugian yang cukup besar bila hal ini terus berlangsung.

2.4 Komponen Biaya Yang Terlibat Dalam Persediaan

Secara umum dapat dikatakan bahwa biaya persediaan adalah semua pengeluaran dan kerugian yang timbul sebagai akibat adanya persediaan. Biaya yang terlibat dalam sistem persediaan adalah biaya pembelian, biaya pemesanan, biaya penyimpanan dan biaya kehabisan stock. Berikut ini akan diuraikan masing – masing komponen biaya tersebut :

2.4.1. Biaya Pembelian (*Purchasing Cost*)

Biaya pembelian adalah harga per unit apabila item dibeli dari pihak luar, atau biaya produksi per unit apabila di produksi dalam

perusahaan (Zulian Yamit, 2003:46). Biaya pembelian adalah biaya yang dikeluarkan untuk membeli barang. Besarnya biaya pembelian ini tergantung pada jumlah barang yang akan dibeli dan harga satuan barang (Arman Hakim, 2003:105). harga pembelian atau produksi yang memperhatikan dua jenis biaya yaitu :

- a. Kalau harga pembelian adalah tetap maka ongkos per satuan, harga adalah juga tetap tanpa melihat jumlah yang dibeli.
- b. Kalau diskon tersedia maka harga per satuan adalah variabel tergantung pada jumlah pembelian.

2.4.2. Biaya Pemesanan (*Ordering Cost*)

Biaya pemesanan ini dimaksudkan adalah biaya-biaya yang dikeluarkan berkenaan dengan pemesanan barang-barang atau bahan-bahan dari penjual, sejak dari pesanan (*order*) dibuat dan dikirim kepenjual, sampai barang-barang/bahan-bahan tersebut dikirim dan diserahkan serta diinspeksi digudang atau daerah pengolahan (*process area*). Yang termasuk dalam biaya pemesanan adalah biaya administrasi pembelian dan penempatan order, biaya pengangkutan dan bongkar muat, biaya penerimaan dan biaya pemeriksaan (Assauri, 2003 : 223)

Biaya pemesanan adalah semua pengeluaran yang timbul untuk mendatangkan barang dari luar. Biaya ini meliputi biaya untuk menentukan pemasok (*supplier*), pengetikan pesanan, pengiriman pesanan, biaya pengangkutan, biaya penerimaan dan lain-lain (Arman Hakim, 2003 : 105).

Bahwa biaya pemesanan adalah biaya yang harus dikeluarkan untuk melakukan pesanan ke pemasok, yang besarnya biasanya tidak dipengaruhi oleh biaya jumlah pemesanan. Biaya ini meliputi biaya pemrosesan pesanan, biaya ekspedisi, upah, biaya telepon/fax, biaya dokumentasi/transaksi, biaya pengepakan, biaya pemeriksaan, dan biaya lainnya yang tidak tergantung jumlah pesanan (Teguh Baroto, 2002 : 55).

2.4.3. Biaya Penyimpanan (*Holding Cost*)

Biaya simpan adalah biaya yang dikeluarkan atas investasi dalam persediaan dan pemeliharaan maupun investasi secara fisik untuk menyimpan persediaan (Zulian Yamit, 2003:119). Biaya penyimpanan meliputi :

- a. Biaya memiliki persediaan (biaya modal).
Penumpukan barang digudang berarti penumpukan modal, dimana modal perusahaan mempunyai ongkos yang dapat diukur dengan

suku bunga bank. Oleh karena itu, biaya yang ditimbulkan karena memiliki persediaan harus diperhitungkan dalam biaya sistem persediaan. Biaya memiliki persediaan diukur sebagai persentase nilai persediaan untuk periode waktu tertentu.

b. Biaya gudang.

Barang yang disimpan memerlukan tempat penyimpanan sehingga timbul biaya gudang. Bila gudang dan peralatannya disewa maka biaya gudangnya merupakan biaya sewa sedangkan bila perusahaan mempunyai gudang sendiri maka biaya gudang merupakan biaya depresiasi.

c. Biaya kerusakan dan penyusutan.

Barang yang disimpan dapat mengalami kerusakan dan penyusutan karena beratnya berkurang atau jumlahnya berkurang karena hilang. Biaya kerusakan dan penyusutan biasanya diukur dari pengalaman sesuai dengan persentasenya.

d. Biaya kadaluwarsa.

Barang yang disimpan dapat mengalami penurunan nilai karena perubahan teknologi dan model seperti barang-barang elektronik. Biaya kadaluwarsa biasanya diukur dengan besarnya penurunan nilai jual dari barang tersebut.

e. Biaya asuransi.

Barang yang disimpan diasuransikan untuk menjaga dari hal-hal yang tidak diinginkan seperti kebakaran. Biaya asuransi tergantung jenis barang yang diasuransikan dan perjanjian dengan perusahaan asuransi.

f. Biaya administrasi dan pemindahan.

Biaya ini dikeluarkan untuk mengadministrasikan persediaan barang yang ada, baik pada saat pemesanan, penerimaan barang maupun penyimpanannya dan biaya untuk memindahkan barang dari, ke, dan didalam tempat penyimpanan, termasuk upah buruh dan biaya peralatan handling.

Bahwa biaya penyimpanan adalah biaya yang dikeluarkan dalam penanganan/penyimpanan material, *semi finished product*, *sub assembly* ataupun produk jadi. Biaya simpan tergantung dari lama penyimpanan dan jumlah yang disimpan (Teguh Baroto, 2002 : 55).

2.4.4. Biaya Kekurangan Persediaan (*Out of Stock Cost*)

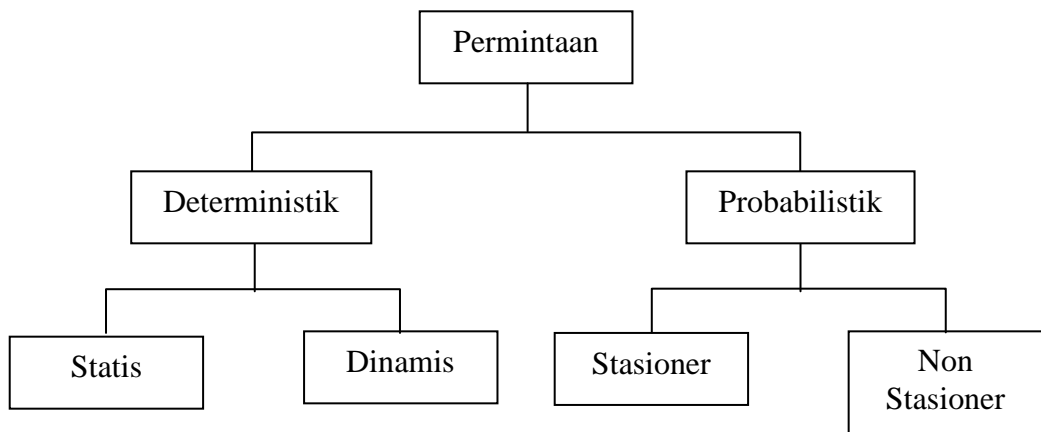
Yang dimaksud dengan biaya ini adalah biaya-biaya yang timbul sebagai akibat terjadinya persediaan yang lebih kecil dari jumlah yang diperlukan, seperti kerugian atau biaya-biaya tambahan yang

diperlukan karena seorang langganan meminta atau memesan suatu barang sedangkan barang atau bahan yang tersedia tidak tersedia. Disamping juga dapat merupakan biaya-biaya yang timbul akibat pengiriman kembali pesanan (*order*) tersebut (Assauri, 2003:224).

Biaya kekurangan persediaan adalah biaya yang timbul sebagai akibat tidak tersedianya barang pada waktu diperlukan. Biaya kekurangan persediaan ini pada dasarnya bukan biaya nyata (*riil*), melainkan berupa biaya kehilangan kesempatan Eddy Herjanto (1999 : 225).

2.5 Model Pengendalian Persediaan

Ditinjau dari permintaan bahan baku, maka dapat dikelompokkan dalam dua bagian besar, yaitu sifat kebutuhan bahan baku itu secara pasti atau bersifat probabilistik (Hamdi Taha, 1997). Dibawah ini digambarkan klasifikasi permintaan ditinjau dari sifat permintaannya.



Gambar 1. Klasifikasi Permintaan
(Manajemen Pengendalian Persediaan , Hamdi Taha 1997)

2.5.1 Model Pengendalian Persediaan Deterministik Statis.

Model pengendalian persediaan deterministik adalah suatu model persediaan dimana parameter dari sistem pengendalian persediaan adalah dianggap selalu sama atau tidak akan mengalami perubahan. Model ini tidak peka terhadap perubahan-perubahan permintaan, *lead time* maupun biaya-biaya yang timbul.

Model deterministik dibagi menjadi dua bagian, menurut sifat dan kejadiannya. Yaitu model deterministik statis dan model

deterministik dinamis. Model deterministik statis bila tingkat konsumsi diketahui dan tetap konstan sepanjang waktu. Sedangkan model deterministik dinamis bila tingkat permintaan diketahui dengan pasti tetapi sifat permintaannya bervariasi dari periode ke periode berikutnya (Hamdi Taha, 1997).

2.5.1.1. Model Statis *EOQ* Dengan *Price Break*

Variasi model *EOQ* terjadi bila terdapat potongan harga pembelian (*quantity discount* atau *price break*). Potongan harga pembelian ini sering ditawarkan pemasok (supplier) untuk menarik minat pembeli agar mau membeli dalam jumlah besar. Keuntungan bagi pembeli bila mau membeli dalam jumlah besar adalah turunnya harga beli per-unit, biaya perpindahan dan pengiriman yang lebih rendah dan penurunan biaya pemesanan kemungkinan kekurangan persediaan sangat kecil.

Kerugiannya adalah biaya investasi yang tertanam pada persediaan terlalu besar, biaya penyimpanan lebih besar dan kesempatan barang yang disimpan menjadi susut serta rusak lebih besar karena persediaan yang tersimpan lebih lama. Formulasi untuk meminimasi *Total Cost* persediaan adalah :

$$TC = f\{P(Q)\} \frac{Q}{2} + k \frac{D}{Q} + P(Q)D$$

Dimana, $f\{P(Q)\}$: Fungsi persentase harga satuan barang

$P(Q)$: Persentase harga satuan barang

Q : Jumlah yang ekonomis dipesan

D : Jumlah kebutuhan barang

Dalam kondisi adanya penawaran potongan harga, perhitungan *EOQ* mengalami sedikit modifikasi. Jumlah pemesanan ekonomis akan dihitung berdasarkan biaya total persediaan untuk setiap harga yang mungkin dan jumlah minimum dimana harga tersebut berlaku.

2.5.1.2. Model Statis *EOQ* Sederhana

Tujuan model ini adalah untuk menentukan jumlah (Q) setiap kali pemesanan (*EOQ*) sehingga meminimasi biaya total persediaan dimana :

Biaya Total Persediaan = *Ordering Cost* + *Holding Cost* +
Purchasing Cost

$$EOQ = \sqrt{\frac{2Dk}{h}}$$

Parameter-parameter yang dipakai dalam model ini adalah :

D = jumlah kebutuhan barang selama satu periode (misalnya : 1 tahun)

k = ordering cost setiap kali pesan

h = holding cost per-satuan nilai persediaan per-satuan waktu

c = purchasing cost per-satuan nilai persediaan

2.5.1.3. Model Statis *EOQ* Dengan *Back Order*

Bila kekurangan persediaan atau keterlambatan pemenuhan kebutuhan (*shortage*) diizinkan dengan biaya pengadaan/keterlambatan tertentu (biaya *shortage*/biaya *back order*), maka model *EOQ* sederhana dapat dimodifikasi .

Tujuan dari model *back order* ini adalah untuk menentukan ukuran Q optimal yang meminimasi TIC (*Total Incremental Cost*) persediaan sehingga bisa ditentukan :

- Berapa jumlah persediaan maksimal yang diinginkan pada awal siklus pemesanan produksi.
- Berapa jumlah kehabisan persediaan maksimal yang diperbolehkan.

Dalam model ini dipakai asumsi bahwa perusahaan menanggung beban biaya kehabisan persediaan (*shortage cost*) sebesar “ b ”, sehingga :

$$EOQ = \sqrt{\frac{2Dk}{h}} \sqrt{\frac{b+h}{h}}$$

Dimana : D = jumlah kebutuhan barang selama satu periode (misalnya : 1 tahun)

k = *ordering cost* setiap kali pesan

h = *holding cost* per-satuan nilai persediaan per-satuan waktu

b = biaya *back order* per-unit per-periode

2.5.2. Model Pengendalian Persediaan Deterministik Dinamis

Model pengendalian persediaan dikatakan deterministik dinamis yaitu apabila tingkat permintaan diketahui dengan pasti tetapi sifat permintaannya bervariasi dari periode ke periode berikutnya. (Taha, 1987 : 507).

2.5.2.1. Model *EOQ*

Model *EOQ* ini digunakan untuk menentukan kuantitas pesanan persediaan sehingga dapat meminimumkan biaya langsung penyimpanan persediaan dan biaya kebalikannya (*inverse cost*) pemesanan persediaan. Metode *EOQ* (*Economic Order Quantity*)

merupakan metode yang paling banyak digunakan oleh perusahaan dalam upaya mengendalikan persediaan..

Menurut Tersine (1988) bahwa dalam model persediaan deterministik dikenal istilah *economic order quantity* adalah besarnya pesanan untuk setiap kali pesan. Model *EOQ* (*Economic Order Quantity*) tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan asumsi sebagai berikut :

1. Hanya satu item barang (produk) yang diperhitungkan.
2. Kebutuhan (permintaan) setiap periode diketahui (tertentu).
3. Barang yang dipesan diasumsikan dapat segera tersedia atau tingkat produksi barang yang dipesan berlimpah.
4. Waktu ancap – ancap (*lead time*) bersifat konstan.
5. Setiap pesanan diterima dalam sekali pengiriman dan langsung dapat digunakan.
6. Tidak ada pesanan ulang (*back order*) karena kehabisan persediaan.
7. Tidak ada *quantity discount*.

Tujuan model ini adalah untuk menentukan jumlah (Q) setiap kali pemesanan (*EOQ*) sehingga meminimasi biaya total persediaan dimana :

$TC = \text{Harga Barang} + \text{Biaya Pesan} + \text{Biaya penyimpanan}$

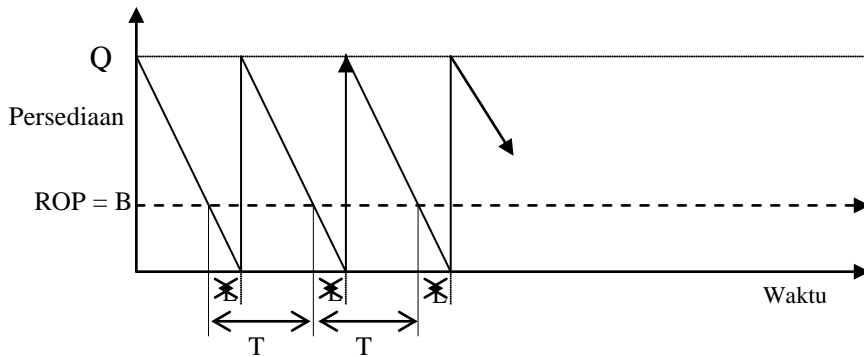
Biaya penyimpanan tergantung dari banyaknya barang yang disimpan digudang selama satu tahun. Banyaknya barang disimpan adalah sebesar rata-rata simpanan maximum (Q unit) dan simpanan minimum (0 unit). Rata-rata banyaknya barang dalam persediaan adalah $\frac{(Q+0)}{2}$ atau $\frac{Q}{2}$. Apabila biaya penyimpanan per unit per tahun sebesar N , maka :

Biaya penyimpanan per tahun = $\left(\frac{Q}{2}\right)H$

Sehingga biaya persediaan per tahun : $TC = R \cdot P + \left(\frac{R}{Q}\right)C + \left(\frac{Q}{2}\right)H$

Secara matematis untuk mendapatkan jumlah pesanan optimal maka persamaan harus diturunkan terhadap Q dan disamakan nol :

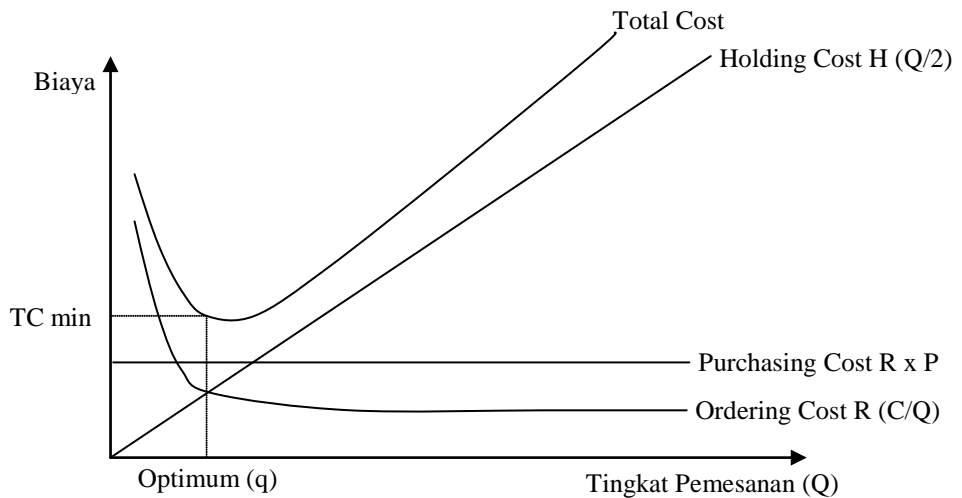
$$\frac{dTC}{dQ} = \frac{H}{2} - \frac{CR}{Q^2} = 0$$



Gambar 2. Model persediaan klasik

(*Principle of Inventory and Materials Management, Tersine, 1999*)

Dimana : Q : jumlah pesanan
 B : reorder point
 T : periode pemesanan
 L : lead time



Gambar 3. Biaya Persediaan Tahunan EOQ

(*Principle of Inventory and Materials Management, Tersine, 1994*)

$$Q^* = \sqrt{\frac{2CR}{H}}$$

$Q^* = \text{Economic order quantity.}$

EOQ merupakan jumlah pesanan sedemikian sehingga Total Cost Tc minimum, Karena turunan kedua lebih besar dari pada nol.

$$\frac{dTC}{dQ} = -RQ^{-2}C + \frac{H}{2}$$

$$\frac{d^2TC}{(dQ)^2} = 2RC^{-3}C$$

$$\frac{2RC}{Q^3} > 0 \text{ Dengan demikian TC minimum dapat ditulis :}$$

$$TC^* = R \cdot P + \frac{R}{Q^*}C + \frac{Q^*}{2}H$$

Bila Q^* disubstitusikan akan diperoleh :

$$TC^* = R \cdot P + H \cdot Q^*$$

Pemesanan kembali harus dilakukan agar barang yang dipesan datang tepat pada saat dibutuhkan yaitu ROP. *Reorder point* adalah tingkat persediaan bahan sewaktu diadakan pemesanan kembali. Bila posisi persediaan mencapai reoder point maka dilakukan reorder sebesar Q^* . *Lead time* adalah waktu saat pemesanan barang sampai dengan barang datang.

2.5.2.3. Model Heuristik Silver Meal

Menurut Arman Hakim (1995:68), penyelesaian *Heuristik* memberikan cara penyelesaian lebih sederhana. Ada beberapa pendekatan heuristik, tetapi pendekatan *silver meal* lebih mudah digunakan dan menghasilkan pola pembelian terbaik dibandingkan pendekatan *heuristik* lainnya. Pendekatan *Silver Meal* mirip dengan pendekatan *EOQ*, tetapi perhitungannya lebih didasarkan pada variabel periode pembelian dan bukan didasarkan total permintaan selama perencanaan. Tersine (1985) memberikan langkah-langkah penerapan dari heuristik silver meal sebagai berikut :

a. Menghitung *total relevan cost (TRC)*

$$\frac{TRC(T)}{T} = \frac{C + \text{Total_biaya_simpan_pada_akhir_periode_T}}{T}$$

$$\frac{TRC(T)}{T} = C + ph \sum_{t=1}^T (K-1)Rk$$

dimana :
 C = biaya simpan
 H = friksi biaya simpan
 P = biaya pengadaan
 Ph = biaya simpan
 $RC(T)$ = total relevan cost tiap T periode
 T = waktu pengadaan
 R_k = permintaan rata-rata dalam periode K_j

Sedangkan prinsip Model *Heuristik Silver Meal* didasarkan atas permintaan beberapa periode mendatang yang sudah diramalkan sebelumnya. Metode ini mirip dengan *EOQ* tetapi dalam perhitungannya lebih didasarkan pada variabel periode pembelian dan bukan berdasarkan total permintaan selama perencanaan. Metode ini ditentukan oleh *Edward Silver* dan *Harlan meal* yang menyatakan bahwa pembelian bahan hanya dilakukan pada awal periode sedangkan biaya simpan hanya dibebankan pada bahan yang simpan lebih dari satu periode. *Heuristik Silver Meal* dimulai pada awal permulaan periode pertama, dimana pembelian bahan dilakukan bila persediaan bahan baku diperhitungkan nol (Arman Hakim, 1995:66).

Bila t adalah jumlah satuan waktu selama periode pembelian, maka :

Rata-rata = $\frac{(\text{biaya pesan}) + (\text{biaya simpan total pada akhir periode } t)}{\text{biaya persediaan}}$

atau $\frac{AC}{TU} = \frac{k + \{(1-1)D_1 + (2-1)D_2 + (3-1)D_3 + \dots + (t-1)D_t\}h}{t}$

dimana : $\frac{AC}{TU}$ = Rata-rata biaya persediaan persatuan waktu

K = Biaya perpesan

D_t = Permintaan selama periode ke- t

H = Biaya simpan perunit perperiode, dimana pada periode pertama ($t-1$) tidak ada biaya simpan sehingga variabel D pada persamaan diatas dapat diabaikan.

Aturan penyelesaian adalah menghitung $\frac{AC}{TU}$ untuk periode pembelian berurutan sampai $\frac{AC}{TU}$ terendah yang merupakan periode pembelian dan jumlah bahan baku yang dibeli sebagai kebutuhan selama periode tersebut.

$$Q_1 = D_2 + D_2 + D_3 + \dots + D_t$$

b. Membuat tabel pengadaan

Adapun bentuk dari pada tabel tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Pengadaan

| periode | t | Kebutuhan | $\frac{AC}{TU}$ | Pembelian kembali |
|---------|---|-----------|-----------------|-------------------|
| | | | | |
| | | | | |

Bila $\frac{TRC(T+1)}{T+1} > \frac{TRC(T)}{T}$ maka pada periode T+1 tersebut

harus dilakukan pengadaan persediaan bahan baku kembali dan waktu pengadaan (T) dimulai kembali dari 1 sehingga biaya simpan (*holding cost*)nya kembali 0 serta terjadi biaya pesan (c) kembali

c. Membuat tabel pengendalian

Tabel 2. Pengendalian

| Periode | Kebutuhan | Pembelian | Simpan | Total biaya |
|---------|-----------|-----------|--------|-------------|
| | | | | |

d. Menghitung tingkat efisiensi biaya

$$\text{Efisiensi} = \frac{TC_A - TC_B}{TC_A} \times 100\%$$

Dimana : $TC_A = \text{total cost kebijaksanaan pengendalian persediaan perusahaan}$

$TC_B = \text{total cost perhitungan heuristik silver meal}$

2.5.3 Model Pengendalian Persediaan Probabilistik.

Model pengendalian persediaan probabilistik adalah suatu model pengendalian persediaan dimana parameter dari sistem pengendalian tidak dapat diketahui dengan pasti atau bervariasi.

Dalam model pengendalian persediaan probabilistik, parameter yang dominan adalah permintaan dan *lead time*, sehingga disimpulkan model dikatakan probabilistik bila salah satu dari permintaan atau waktu tunggu atau bahkan keduanya tidak dapat diketahui dengan

pasti dimana perilakunya harus diuraikan dengan distribusi probabilistik. Adapun distribusi probabilistik yang mungkin terjadi adalah :

- a. Tingkat permintaan atau tingkat pemakaian konstan tetapi *lead time* berubah-ubah.
- b. *Lead time* konstan tetapi permintaan atau pemakaian berubah-ubah.
- c. Baik *lead time* maupun permintaan bervariasi.

2.5.3.1. Model Pengendalian Persediaan Probabilistik Stasioner

Model pengendalian persediaan Probabilistik adalah suatu model pengendalian persediaan dimana parameter dari sistem pengendalian tidak dapat diketahui dengan pasti atau bervariasi (Pangestul, 1986 : 228).

Model pengendalian persediaan ini disebut sebagai model probabilistik stasioner adalah karena fungsi kepadatan probabilitas permintaannya tetap tidak berubah sepanjang waktu sehingga pada gilirannya pengaruh trend musiman permintaan tidak dihubungkan dan dimasukkan kedalam model pengendalian persediaan (Arman Hakim, 1995 : 11).

2.5.3.2. Model Pengendalian Persediaan Probabilistik Non Stasioner

Model pengendalian persediaan probabilistik non stasioner merupakan model probabilistik yang fungsi kepadatan probabilitas permintaannya tetap tidak berubah sepanjang waktu ke waktu dan dipengaruhi trend musiman permintaan. Pada kebutuhan yang bersifat probabilitas ini, kebutuhan dimasa yang akan datang hanya diketahui berdasarkan pada distribusi kemungkinan data kebutuhan masa yang lalu. Arman Hakim (1995 : 11)

2.6 Peramalan Untuk Perencanaan Persediaan Bahan Baku

2.6.1 Pengertian Peramalan

Peramalan adalah suatu perkiraan tingkat permintaan yang diharapkan untuk suatu produk atau beberapa produk dalam periode waktu tertentu dimasa yang akan datang (Biegel, 1992:52).

Dapat dikatakan bahwa peramalan adalah suatu taksiran yang ilmiah meskipun akan terdapat sedikit kesalahan yang disebabkan keterbatasan kemampuan manusia. Peramalan dilakukan untuk masa mendatang melalui pengujian keadaan dimasa lalu. Esensi peramalan

adalah perkiraan peristiwa-peristiwa diwaktu yang akan datang atas dasar pola-pola diwaktu yang lalu (T. Hani Handoko, 1987:19).

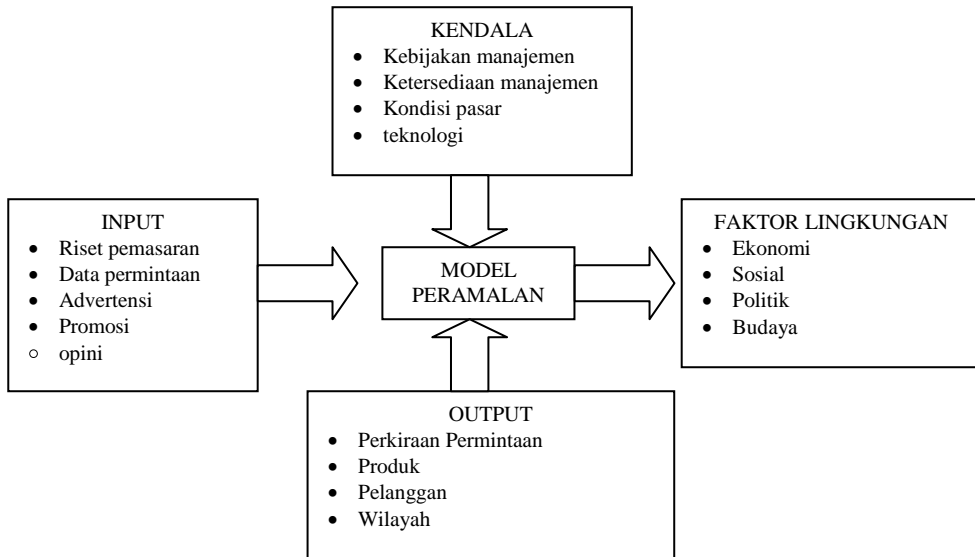
Peramalan merupakan salah satu sarana yang penting dalam pengambilan keputusan. Untuk mengetahui hasil dari peramalan dibutuhkan data-data masa lampau yang relevan dan dikumpulkan secara teratur. Dan hasil ramalan tersebut merupakan suatu taksiran yang bersifat ilmiah meskipun masih terdapat kesalahan yang disebabkan oleh adanya keterbatasan metode yang digunakan. Untuk masing-masing jangka waktu perencanaan yang ada, kriteria utama untuk pemilihan metode yang sesuai adalah kesesuaian antara waktu keputusan, cakrawala waktu perencanaan, akurasi peramalan, pola data yang diramalkan, biaya dan kemudahan pengoperasian (Buffa, 1996 dan Makridakis, 1993).

2.6.2 Kegunaan Peramalan

Umumnya untuk menentukan atau merencanakan jumlah hasil yang akan diproduksi sangat ditentukan oleh jumlah atau besarnya permintaan akan produk tersebut. Oleh karena itu setiap perusahaan selalu memperkirakan atau meramalkan jumlah permintaan dari produknya. Adapun kegunaan peramalan adalah (Sofyan Assauri, 1993:66) :

1. Menentukan kebijaksanaan dalam penyusunan anggaran.
2. Untuk pengawasan dalam persediaan.
3. Membantu kegiatan perencanaan dan pengawasan produksi.
4. Mengurangi banyaknya biaya produksi secara keseluruhan.
5. Untuk mengurangi atau mengganti produk yang kurang memberikan keuntungan.

Dalam setiap ramalan harus dipenuhi salah satu dari kegunaan tersebut diatas, sehingga hal ini akan menimbulkan tambahan waktu yang diperlukan untuk membuat kebijaksanaan ditambah dengan waktu untuk membuat akibat kebijaksanaan tersebut. Dalam kegunaan peramalan tidak hanya termasuk didalamnya teknik khusus dan model, tetapi juga termasuk input dan output dari subjek peramalan seperti dalam gambar berikut:



Gambar 4. Fungsi Peramalan

Pengembangan kegunaan peramalan dibutuhkan untuk mengidentifikasi output, karena spesifikasi output dapat menyederhanakan pemilihan model peramalan, tetapi kegunaan peramalan tidaklah lengkap tanpa mempertimbangkan input. Peramalan biasanya meliputi beberapa pertimbangan berikut ini:

1. Item yang diramalkan (produk, kelompok produk, produk perakitan dll)
2. Peramalan dari atas (top-down) atau dari bawah (bottom-down)
3. Teknik peramalan (model kuantitatif dan kualitatif)
4. Satuan (unit, rupiah, kg, dll)
5. Interval waktu (minggu, bulan, kwartal dll)
6. Komponen peramalan (tingkatan, trend, siklus, musim, dan random)
7. Ketepatan peramalan (kesalahan hitung)
8. Pengecualian dan situasi khusus

2.6.3 Jangka Waktu Peramalan

Dalam hubungannya dengan waktu peramalan, maka peramalan dapat diklasifikasikan kedalam 3 kelompok yaitu : (Arman Hakim, 2003 : 26)

1. Peramalan Jangka Panjang, umumnya 2 sampai 10 tahun. Peramalan ini digunakan untuk perencanaan produk dan perencanaan sumber daya.
2. Peramalan Jangka Menengah, umumnya 1 sampai 24 bulan. Peramalan ini lebih mengkhusus dibandingkan peramalan jangka panjang, biasanya digunakan untuk menentukan aliran kas, perencanaan produksi, dan penentuan anggaran.
3. Peramalan Jangka Pendek, umumnya 1 sampai 5 minggu. Peramalan ini digunakan untuk mengambil keputusan dalam hal perlu tidaknya lembur, penjadwalan kerja, dan lain – lain keputusan control jangka pendek.

Teguh Baroto (2002 : 27) Secara umum metode peramalan dibagi menjadi dua kategori yaitu :

a. Metode Kualitatif

Metode ini biasanya digunakan bila tidak ada atau sedikit data masa lalu tersedia. Dalam metode ini pendapat, pakar dan prediksi mereka dijadikan dasar untuk menetapkan permintaan yang akan datang. Metode kualitatif yang banyak dikenal adalah metode *Delphi* dan metode kelompok nominal (*nominal group technique*).

b. Metode Kuantitatif

Pada metode ini, suatu set data historis (masa lalu) digunakan untuk mengekstrapolasi (meramalkan) permintaan masa depan. Ada dua kelompok besar metode kuantitatif yaitu metode *Time Series* dan metode *Nontime Series (structural models)*.

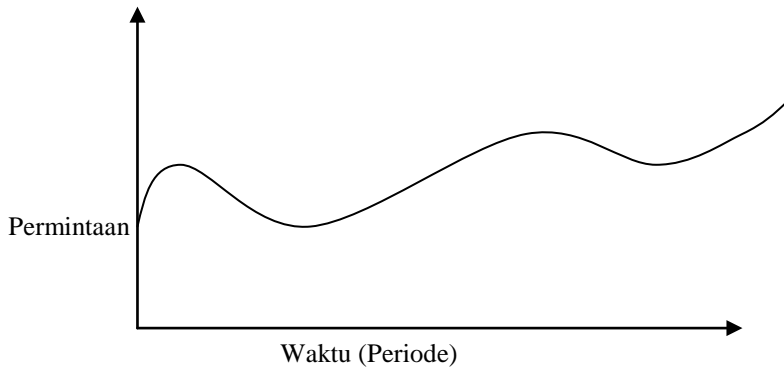
2.6.4 Pola Permintaan

Dalam peramalan time series terdapat empat jenis pola permintaan, yaitu (a) siklikal, (b) eratik/random, (c) trend, (d) musiman. Pola permintaan ini akan berhubungan dengan metode peramalan yang digunakan. Pola – pola data tersebut akan diuraikan secara jelas, sebagai berikut (Teguh Baroto, 2002 : 31) :

a. Pola Siklikal

Pola siklikal adalah bila fluktuasi permintaan secara jangka panjang membentuk pola sinusoid atau gelombang atau siklus. Pola siklikal mirip dengan pola musiman. Pola musiman tidak harus berbentuk gelombang, bentuknya dapat bervariasi, namun waktunya akan berulang setiap tahun (umumnya). Pola siklikat bentuknya selalu mirip gelombang sinusoid. Untuk

menentukan data berpola siklis tidaklah mudah. Metode yang sesuai bila pola data siklikal adalah metode *moving average*, *weight moving average* dan *eksponential smoothing*.

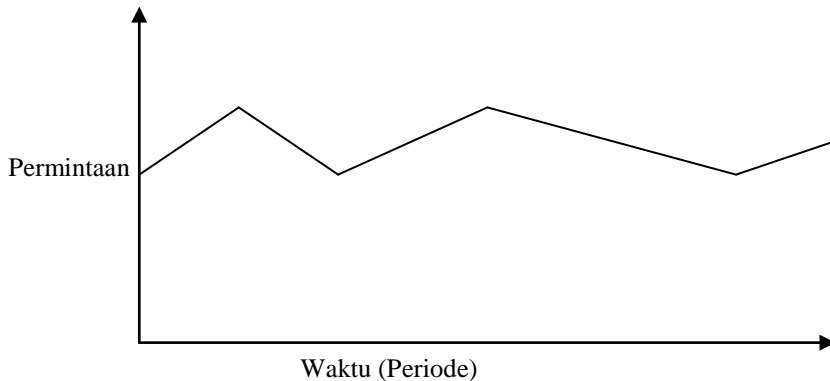


Gambar 5. Fluktuasi Permintaan Berpola Siklis

(Perencanaan dan Pengendalian Produksi, Teguh Baroto 2002)

b. Pola Erati/Random

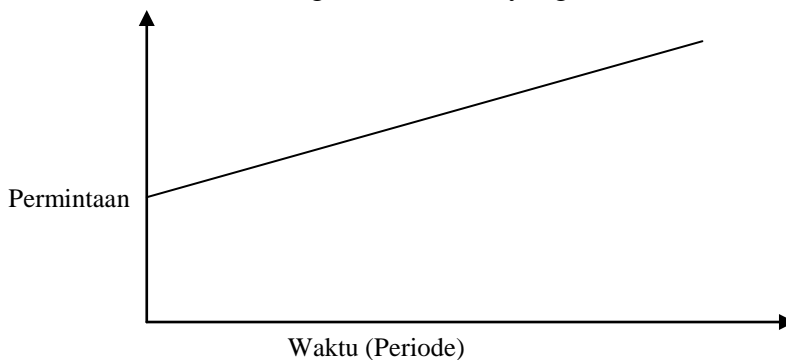
Pola eratik (random) adalah bila fluktuasi data permintaan dalam jangka panjang tidak dapat digambarkan oleh ketiga pola lain. Fluktuasi permintaan bersifat acak atau tidak jelas. Tidak ada metode peramalan yang direkomendasikan untuk pola ini. Hanya saja, tingkat kemampuan seorang analis peramalan sangat menentukan dalam pengambilan kesimpulan mengenai pola data. Seorang analis, untuk data yang sama mungkin menyimpulkan berpola random dan analis lainnya menyimpulkan musiman. Keterampilan dan imajinasi analis peramal memang merupakan faktor yang paling menentukan dalam pelaksanaan peramalan. Bisa jadi, pola data peramalan yang random ini ternyata mengikuti pola tertentu yang bukan seperti ketiga pola lainnya, untuk ini diperlukan metode khusus (mungkin subjektif untuk melakukan peramalan).



Gambar 6. Fluktuasi Permintaan Berpola Erati/Random
(Perencanaan dan Pengendalian Produksi, Teguh Baroto 2002)

c. Pola Trend

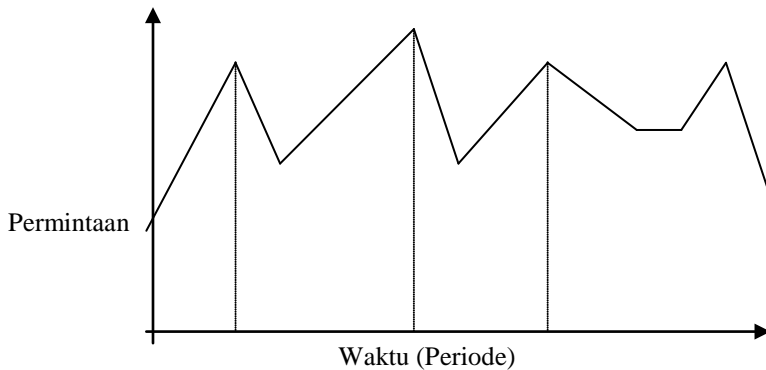
Pola trend adalah bila data permintaan menunjukkan pola kecenderungan gerakan penurunan atau kenaikan jangka panjang. Data yang kelihatannya berfluktuasi, apabila dilihat pada rentang waktu yang panjang akan dapat ditarik suatu garis maya (garis putus-putus) yang disebut garis trend. Bila data berpola trend, maka metode peramalan yang sesuai adalah metode *regresi linier*, *eksponential smoothing* atau *double eksponential smoothing*. Metode *regresi linier* biasanya memberikan tingkat kesalahan yang lebih kecil.



Gambar 7. Fluktuasi Permintaan Berpola Trend
(Perencanaan dan Pengendalian Produksi, Teguh Baroto 2002)

d. Pola Musiman

Bila data yang kelihatannya berfluktuasi, namun fluktuasi tersebut akan terlihat berulang dalam suatu interval waktu tertentu, maka data tersebut berpola musiman. Disebut pula musiman karena permintaan ini biasanya dipengaruhi oleh musim, sehingga biasanya interval perulangan data ini adalah satu tahun. Metode peramalan yang sesuai dengan pola musiman adalah metode *winter* (sangat sesuai) atau *moving average* atau *weight moving average*.



Gambar 8. Fluktuasi Permintaan Berpola Musiman
(Perencanaan dan Pengendalian Produksi, Teguh Baroto 2002)

2.6.5 Metode Peramalan

2.6.5.1 Metode Rata – Rata Bergerak (*Moving Average*)

Metode rata-rata bergerak ini melakukannya dengan mengambil sekelompok nilai pengamatan, mencari nilai rata-ratanya dan lalu menggunakan nilai rata-rata tersebut sebagai ramalan untuk periode berikutnya. *Moving Average* diperoleh dengan merata – rata permintaan berdasarkan beberapa data masa lalu yang terbaru. Tujuan utama dari penggunaan teknik *Moving Average* ini adalah untuk mengurangi atau menghilangkan variasi acak permintaan dalam hubungannya dengan waktu. (Arman Hakim, 2003 : 35)

Teguh Baroto (2002 : 36) Rumus metode *Moving Average* adalah :

$$\bar{f}_t = \frac{f_{t-1} + f_{t-2} + f_{t-3} + \dots + f_{t-m}}{m}$$

Dimana : m = jumlah periode yang digunakan sebagai dasar peramalan (nilai m ini minimal 2 dan maksimal tidak ada, ditentukan secara subjektif)

\bar{f}_t = ramalan penjualan untuk periode t

f_t = penjualan aktual pada periode t

2.6.5.2 Metode Pemulusan Eksponensial (*Eksponential Smoothing*)

Terdapat dua batasan utama yang mendorong para peramal untuk menerapkan metode pelicinan/pemulusan eksponensial untuk menggantikan rata-rata bergerak. Pertama, untuk menghitung ramalan rata-rata bergerak, setidaknya nilai pengamatan sejumlah N harus disimpan. Kedua, metode rata-rata bergerak memberikan bobot yang setara untuk masing-masing pengamatan untuk N pengamatan terakhir dan tidak memberikan bobot apapun untuk semua periode sebelumnya ($t-N$).

Pada prinsipnya, pelicinan eksponensial beroperasi dengan cara yang sejalan dengan rata-rata bergerak dengan “melicinkan” pengamatan historis untuk mengurangi kerandoman. Tetapi prosedur matematika untuk melakukan pelicinan ini agak berbeda dengan yang dipergunakan dalam rata-rata bergerak (Makridakis, 1995).

Ada beberapa metode yang dikelompokkan dalam metode *Eksponential Smoothing*, yaitu : (Makridakis, 1995 : 78)

a. *Single Eksponential Smoothing*, dapat dirumuskan sebagai berikut :

Kasus yang paling sederhana dari pemulusan eksponensial ini dapat dikembangkan dari suatu variasi persamaan sebagai berikut :

$$F_{t+1} = F_t + \left(\frac{X_t}{N} - \frac{X_t - N}{N} \right)$$

Misal observasi lama $X_t - N$ tidak tersedia maka digantikan dengan suatu nilai pendekatan (aproksimasi). Salah satu pengganti yang mungkin adalah ramalan periode sebelumnya F_t , maka persamaan menjadi :

$$F_{t+1} = F_t + \left(\frac{X_t}{N} - \frac{F_t}{N} \right)$$

$$F_{t+1} = F_t + \left(\frac{1}{N} \right) X_t + \left(1 - \frac{1}{N} \right) F_t$$

Dari persamaan diatas dapat dilihat bahwa ramalan (F_{t+1}) didasarkan atas pembobotan ramalan yang terakhir dengan suatu nilai bobot ($1/N$) dan pembobotan ramalan yang terakhir sebelumnya (F_t) dengan suatu bobot ($1 - (1/N)$). Karena N merupakan suatu bilangan positif, $1/N$ akan suatu menjadi konstan antara 0 (jika N tidak terhingga) dan 1 (jika $N=1$). Dengan mengganti $1/N$ dengan α , persamaan menjadi :

$$F_{t+1} = \alpha.X_t + (1 - \alpha).F_t$$

Dimana : F_{t+1} = perkiraan permintaan pada periode t

α = suatu nilai ($0 < \alpha < 1$) yang ditentukan secara subjektif

X_t = penjualan aktual pada periode t

F_t = perkiraan penjualan pada periode t

Dari persamaan diatas terlihat bahwa bila α mempunyai angka mendekati satu, maka ramalan yang baru akan menyesuaikan kesalahan dengan besar pada ramalan sebelumnya. Kebalikannya, bila α mendekati nol, maka ramalan yang baru akan menyesuaikan kesalahan dengan kecil.

Penentuan besarnya nilai α harus dipertimbangkan dengan baik. Salah satu metode yang dapat dipaki adalah memilih nilai α berdasarkan nilai N yang dilibatkan dalam teknik pemulusan eksponensial. Metode ini hanya dapat diterapkan oleh perusahaan yang telah lama menggunakan teknik pemulusan eksponensial dengan N yang cukup memadai. Rata-rata usia data dengan teknik MA = $N - \frac{1}{2}$, sedangkan rata-rata usia data dengan teknik Es = $1 - \alpha/\alpha$. Untuk menghitung nilai α dalam hubungannya dengan N adalah dengan membuat persamaan sebagai berikut :

$$\frac{N-1}{2} = \frac{1-\alpha}{\alpha} \text{ atau } \alpha = \frac{2}{N+1}$$

Untuk menggunakan pelicinan eksponensial, seorang manajer hanya memerlukan angka pengamtan terbaru, ramalan terbaru, dan nilai α . Pelicinan eksponensial tunggal mudah dan murah untuk dipergunakan, karena program komputer dapat secara otomatis menemukan nilai α terbaik. Di samping itu, bukti empiris dan pengalaman di antara para pengguna peramalan menegaskan bahwa pelicinan eksponensial merupakan metode yang akurat, efektif dan

dapat diandalkan untuk berbagai aplikasi peramalan (Makridakis, 1995).

Persamaan ini merupakan bentuk umum yang digunakan dalam menghitung ramalan dengan metode pemulusan smoothing. Metode ini banyak mengurangi masalah penyimpangan data, karena tidak perlu lagi menyimpan semua data historis.

b. Double Eksponential Smoothing

Dasar pemikiran dari pemulusan eksponensial dari Brown adalah serupa dengan rata – rata bergerak linier. Dalam metode ini dilakukan 2 kali pemulusan, langkah–langkahnya yaitu :

- Menghitung smoothing pertama

$$S'_t = \alpha.X_t + (1 - \alpha)S'_{t-1}$$

- Menghitung smoothing kedua

$$S''_t = \alpha.S'_t + (1 - \alpha)S''_{t-1}$$

- Menghitung perbedaan smoothing

$$a_t = S'_t + (S'_t - S''_t) = 2S'_t - S''_t$$

- Menghitung dugaan trend

$$b_t = \frac{\alpha}{1 - \alpha}(S'_t - S''_t)$$

- Menghitung ramalan pada periode m

$$F_{t+m} = A_t + b_t.m$$

Dimana : X_t = penjualan aktual pada periode t - 1

S'_t = peramalan penjualan pertama

S'_{t-1} = peramalan penjualan pertama pada periode t

α = factor smoothing dan $\beta = 1 - \alpha$

S''_t = peramalan penjualan kedua

S''_{t-1} = peramalan penjualan kedua pada periode t

A_t = perbedaan smoothing

b_t = pendugaan trend

m = jumlah periode dalam peramalan

Double Eksponential Smoothing (Metode Hold), dapat dirumuskan sebagai berikut, Metode pemulusan eksponensial dari Hold dalam prinsipnya serupa dengan Brown kecuali bahwa Hold tidak menggunakan rumus pemulusan secara langsung. Sebagai gantinya Hold memuluskan nilai trend dengan parameter yang berbeda dari

parameter yang digunakan pada deret yang asli. Dalam metode ini dilakukan 2 kali pemulusan dan menggunakan 2 konstanta (dengan nilai antara 0 dan 1), langkah – langkahnya yaitu :

- Pemulusan keseluruhan

$$S_t = \alpha \cdot X_t + (1 - \alpha)(S_{t-1} + b_{t-1})$$
- Pemulusan trend

$$b_t = \gamma \cdot (S_t - S_{t-1}) + (1 - \gamma)b_{t-1}$$
- Ramalan

$$F_{t+m} = S_t + b_t \cdot m$$

Dimana : F_{t+m} = ramalan untuk m periode ke depan

S_t = nilai smoothing

α = konstanta untuk smoothing ($0 < \alpha < 1$)

b_t = dugaan trend

X_t = nilai aktual

γ = konstanta untuk trend ($0 < \gamma < 1$)

m = periode pendugaan dalam peramalan

c. *Triple Eksponential Smoothing* (Metode *Winter*)

Metode *Winter* didasarkan atas 3 persatuan pemulusan, yaitu satu untuk unsur stasioner, satu untuk unsur trend dan satu untuk unsur musiman. Hal ini serupa dengan metode Hold dengan satu persamaan tambahan untuk mengatasi musiman. Persamaan dasar untuk metode *winter* adalah sebagai berikut :

- Pemulusan keseluruhan

$$S_t = \alpha \frac{X_t}{I_t - L} + (1 - \alpha)(S_{t-1} + b_{t-1})$$
- Pemulusan trend

$$b_t = \gamma \cdot (S_t - S_{t-1}) + (1 - \gamma)b_{t-1}$$
- Pemulusan musiman

$$I_t = \beta \frac{X_t}{S_t} + (1 - \beta)I_{t-L}$$
- Ramalan

$$F_{t+m} = (S_t + b_t \cdot m)I_{t-L+m}$$

Dimana : L = panjang musiman (misalnya jumlah bulan)

B = komponen trend

- I = faktor penyesuaian musiman
 F_{t+m} = ramalan untuk m periode ke depan
 S_t = nilai smoothing
 α = konstanta untuk smoothing ($0 < \alpha < 1$)
 X_t = nilai aktual
 γ = konstanta untuk trend ($0 < \gamma < 1$)
 b_t = dugaan trend
 β = konstanta untuk musiman ($0 < \beta < 1$)
 t/m = periode penduga

2.6.5.3 Metode Regresi Linier

Peramalan yang didasarkan pada metode regresi menghasilkan fungsi peramalan yang dinamakan persamaan regresi. Persamaan regresi menggambarkan deret yang diramalkan dalam bentuk deret lain yang dianggap mempengaruhi atau menyebabkan penjualan naik atau turun. Dasar pemikirannya dapat bersifat umum ataupun spesifik. Dalam metode regresi, suatu model perlu dispesifikasikan sebelum dilakukan pengumpulan data dan analisisnya. Contoh yang paling sederhana dari metode regresi ini adalah metode regresi linier sederhana dengan variabel pengaruh tunggal, secara matematis model ini dinyatakan sebagai berikut (Agus Ahyari, 1999 : 45) :

$$\bar{f}_t = \bar{a} + \bar{b}_t$$

Dimana : \bar{f}_t = nilai fungsi permintaan pada periode t (variabel terikat)

\bar{a} = *intercept* (nilai tetap y bila x = 0)

b_t = *slope* (derajat kemiringan persamaan garis regresi)

t = periode (variabel bebas)

Dengan :

$$\bar{a} = \frac{\sum t^2 \sum f(t) - \sum t \sum t.f(t)}{n \cdot \sum t^2 - (\sum t)^2}$$

$$\bar{b} = \frac{n \sum t.f(t) - \sum t \sum f(t)}{n \cdot \sum t^2 - (\sum t)^2}$$

Dimana : n = jumlah periode dalam peramalan

\bar{a} = *intercept* (nilai tetap y bila x = 0)

b_t = *slope* (derajat kemiringan persamaan garis regresi)

$\sum f(t)$ = jumlah dari variabel terikatnya

$\sum t$ = jumlah dari variabel bebasnya

$\sum t.f(t)$ = jumlah perkalian variabel bebas dan variabel terikatnya

Menurut Arman Hakim, 1999 bahwa dalam metode regresi, suatu model perlu dispesifikasikan sebelum dilakukan pengumpulan data dan analisisnya. Contoh yang paling sederhana dari metode regresi ini adalah metode regresi linier sederhana dengan variabel pengaruh tunggal, secara matematis model ini dinyatakan sebagai berikut:

$$\hat{Y}_t = a + bX_t$$

dimana : \hat{Y}_t = perkiraan permintaan

X_t = variabel bebas yang mempengaruhi y

a = nilai tetap y bila x = 0 (merupakan perpotongan dengan sumbu y)

b = derajat kemiringan persamaan garis regresi

Dalam model ini, diasumsikan nilai x dan nilai y sebanyak n pasang, Pasangan x dan y ini dinyatakan sebagai $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$. Simbol y menunjukkan nilai X yang diamati, sedangkan simbol menunjukkan titik pada garis yang diekspresikan pada persamaan $\hat{Y}_t = a + bX_t$

Nilai y yang diperoleh dari hasil pengamatan tidak akan tepat jatuh pada garis perkiraan karena terdapatnya kesalahan acak pada data. Pada setiap titik pengamatan, kesalahan ditunjukkan sebagai $x_i - y_i$, dan total varian atau kesalahan kuadrat untuk seluruh titik pengamatan tersebut adalah :

$$\sum (Y_i - y_i)^2 = \sum (a + bx_i - y_i)^2$$

Analisa regresi bertujuan meminimasi persamaan kesalahan diatas dengan memilih nilai a dan b yang sesuai. Kesalahan terkecil akan diperoleh dengan cara derivatif, dimana hasil akhirnya adalah :

$$a = \frac{\sum y_i}{n} - b \frac{\sum x_i}{n}$$

$$b = \frac{n \sum x_i y_i - [(\sum x_i)(\sum y_i)]}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$$

Untuk n pasang data yang diberikan, nilai a dan b dapat dicari dengan persamaan a dan persamaan b di atas. Nilai-nilai ini akan membentuk garis lurus yang merupakan kuadrat terkecil (prediktor) terbaik atas permintaan y berdasarkan variabel bebas x.

2.6.6 Ukuran Akurasi Hasil Peramalan

Didalam pemilihan dan penerapan metode peramalan pada data historis yang tersedia, perlu dilakukan pengukuran kesesuaian metode tertentu untuk suatu kumpulan data yang diberikan. Dalam banyak situasi peramalan, ketepatan (accuracy) dipandang sebagai kriteria penolakan untuk metode peramalan.

Ukuran akurasi hasil peramalan yaitu kriteria ketepatan peramalan merupakan ukuran tentang tingkat perbedaan antara hasil peramalan dengan penjualan yang sebenarnya terjadi. Ada 4 ukuran yang biasa digunakan yaitu : (Teguh Baroto, 2002 : 47)

a. Rata – Rata Deviasi Mutlak (*Mean Absolute Deviation = MAD*)

MAD merupakan rata – rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dibandingkan kenyataannya. Secara matematis, MAD dirumuskan sebagai berikut :

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^m |f_t - \bar{f}_t|}{m}$$

Dimana : f_t = permintaan aktual pada periode t

\bar{f}_t = peramalan *permintaan (forecast)* pada periode t

m = jumlah periode peramalan yang terlibat

b. Rata – Rata Kuadrat Kesalahan (*Mean Square Error = MSE*)

MSE dihitung dengan menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan. Secara matematis, MSE dirumuskan sebagai berikut :

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^m |f_t - \bar{f}_t|^2}{m}$$

c. Rata – Rata Kesalahan Peramalan (*Mean Forecast Error = MFE*)

MFE sangat efektif untuk mengetahui apakah suatu hasil peramalan selama periode tertentu terlalu tinggi atau terlalu rendah.

Bila hasil peramalan tidak bisa, maka nilai MFE akan mendekati nol. MFE dihitung dengan menjumlahkan semua kesalahan peramalan selama periode peramalan dan membaginya dengan jumlah periode peramalan.

Secara matematis, MSE dirumuskan sebagai berikut :

$$MFE = \frac{\sum_{t=1}^m |f_t - \bar{f}_t|^2}{m}$$

- d. Rata – Rata Persentase Kesalahan Absolute (*Mean Absolute Precentage Error = MAPE*)

MAPE merupakan ukuran kesalahan relative, MAPE biasanya lebih berarti bila dibandingkan dengan MAD karena MAPE menyatakan persentase kesalahan hail peramalan terhadap hasil permintaan actual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi presentase kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah. Secara matematis, MSE dirumuskan sebagai berikut :

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^m \left[\left(\left| \frac{f_t - \bar{f}_t}{f_t} \right| \right) \times 100\% \right]}{m}$$

Dimana : f_t = penjualan aktual pada periode t

\bar{f}_t = peramalan *penjualan (forecast)* pada periode t

m = jumlah periode peramalan yang terlibat

2.6.7 Uji Verifikasi Peramalan

Langkah terpenting setelah peramalan adalah melakukan verifikasi peramalan sedemikian rupa sehingga hasil peramalan tersebut benar – benar mencerminkan data masa lalu dan system sebab akibat yang mendasari penjualan tersebut. Sepanjang aktualitas peramalan tersebut dapat dipercaya, maka hasil peramalan akan terus digunakan. Jika selama proses verifikasi tersebut ditemukan keraguan validitas metode peramalan yang digunakan harus dicari metode lainnya yang lebih cocok. Validitas tersebut harus ditentukan dengan uji statistik yang sesuai.

Banyak alat yang dapat digunakan untuk memverifikasi peramalan dan mendeteksi perubahan system sebab akibat yang melatar belakangi perubahan pola penjualan. Bentuk yang paling sederhana adalah peta control peramalan yang mirip dengan peta control

kualitas. Peta control peramalan ini dapat dibuat dengan kondisi data yang tersedia minim.

Dalam banyak situasi peramalan, perbandingan nilai MSE dari masing-masing metode peramalan yang dicoba adalah dijadikan sebagai acuan pemilihan dan pilihan diambil berdasarkan nilai MSE yang paling minimum. Bila dihubungkan dengan penentuan konstanta pemulusan pada metode smoothing, maka besar kecilnya nilai α , β dan γ harus ditentukan agar MSE dari metode-metode yang dicoba menghasilkan nilai minimum. Penentuan nilai α , β dan γ ini dilakukan dengan cara trial and error atau dapat dibantu dengan program komputer untuk memperoleh nilai yang terbaik (Zulian Yamit, 1999).

Adapun prosedur peramalan penjualan dengan metode *Time Series* adalah sebagai berikut :

1. Membuat diagram *scatter*
2. Siapkan model peramalan yang sesuai dengan pola data pada diagram scatter
3. Menghitung nilai MSE dari masing – masing metode peramalan yang telah dicoba dan mengurutkan mulai dari yang terkecil sampai yang terbesar.
4. Melakukan uji verifikasi peramalan dengan Peta Moving Range (MRC) diurut mulai dari metode yang menghasilkan MSE terkecil
5. Jika uji verifikasi tidak terpenuhi yaitu berada dalam kondisi *out of control*, maka lakukan uji verifikasi kembali dengan memilih metode yang memiliki nilai MSE terkecil berikutnya.
6. Jika uji verifikasi terpenuhi maka dapat dilakukan peramalan penjualan tahun berikutnya dengan metode yang telah dipilih dan hasilnya akan digunakan untuk menghitung target peramalan produksi.

2.6.8 Pemeriksaan dan Pengendalian Peramalan

Suatu langkah pertama yang diperlukan setelah kita membuat ramalan adalah memeriksa bahwa ramalan tersebut memang telah dapat mewakili data dan sistem penyebab kebetulan yang mendasari permintaan bagi produk yang dipertanyakan. Bentuk termudah dari cara pemeriksaan atau pengendalian ini adalah peta kendali secara statistik yang digunakan adalah peta rentang bergerak (Moving Range

Chart / MRC), yang dirancang untuk membandingkan nilai yang diamati dengan yang diramalkan dari suatu permintaan. Tujuan pemeriksaan dengan MRC ini adalah mengadakan verifikasi apakah fungsi atau metode ramalan terpilih hasil ramalannya dapat digunakan atau tidak. Pemeriksaan dilakukan pada periode-periode dasar (periode-periode yang dibuat untuk meramalkan periode-periode berikutnya) (Aman Hakim, 2003 : 55)

Moving Range dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$MR = |(\hat{y}_t - y_t) - (\hat{y}_{t-1} - y_{t-1})|$$

Adapun rata – rata moving range didefinisikan sebagai berikut :

$$\overline{MR} = \frac{\sum_{t=1}^n MR_t}{n-1}$$

Garis tengah Peta Moving Range adalah pada titik nol. Batas atas dan bawah pada Peta Moving Range adalah :

Batas Kendali Atas (Upper Control Limit/UCL) = $+ 2,66 \overline{MR}$

Batas Kendali Bawah (Lower Control Limit/LCL) = $-2,66 \overline{MR}$

Jika semua titik berada didalam batas kendali, diasumsikan peramalan permintaan yang dihasilkan telah cukup baik. Jika terdapat titik yang berada diluar batas kendali, maka jelas dapat kita katakan bahwa peramalan yang didapat kurang baik dan harus direvisi. Peta kendali dapat digunakan untuk mengetahui apakah terjadi perubahan dalam sistem sebab akibat yang melatarbelakangi permintaan sehingga dapat ditentukan persamaan peramalan baru yang lebih cocok.

Adapun kondisi – kondisi out of control pada batas – batas MRC ini adalah sebagi berikut : (John E. Biegel, 1992)

1. Bila terdapat titik–titik diluar batas atas dan batas bawah
2. Bila ada 3 titik berturut–turut ada 2 atau lebih titik berada pada daerah A
3. Bila ada 5 titik berturut–turut ada 4 atau lebih titik berada pada daerah B
4. Bila ada 8 titik berturut–turut terletak pada satu sisi daerah C

Dalam penentuan batas kontrol tersebut paling sedikit digunakan 10 dan atau 20 nilai MR. Perbedaan yang digambarkan dalam peta rentang bergerak (MRC) adalah $\Delta y_t = \hat{y}_t - y_t$. Masing-masing perbedaan itu ditunjukkan sebagai titik-titik yang diplotkan pada MRC.

Jika semua titik masuk dalam batas kendali kita menganggap bahwa peramalan tersebut adalah benar dan representatif. Sedangkan bila titik itu berada diluar batas kendali (out of control) berarti kita tidak mempunyai peramalan yang teliti, sehingga perlu mengadakan perbaikan-perbaikan pada parameter metode peramalan.

Pengujian untuk kondisi tidak terkendali (out of control) adalah jika ada titik $(\hat{y}_t - y_t)$ yang berada diluar batas kendali yaitu bila titik itu $>UCL$ atau $<LCL$. Jika dari tiga titik yang berurutan apakah dua atau lebih terdapat dalam salah satu daerah A. Jika dari lima titik yang berurutan, apakah empat atau lebih terdapat dalam suatu daerah B. Apakah terdapat delapan titik yang berurutan pada salah satu sisi dari garis tengah peta rentang bergerak (MRC) untuk kondisi tidak terkendali ini ditunjukkan pada penjelasan dibawah ini :

Daerah A = bagian sebelah luar $\pm 2/3 (2,66 \overline{MR})$.

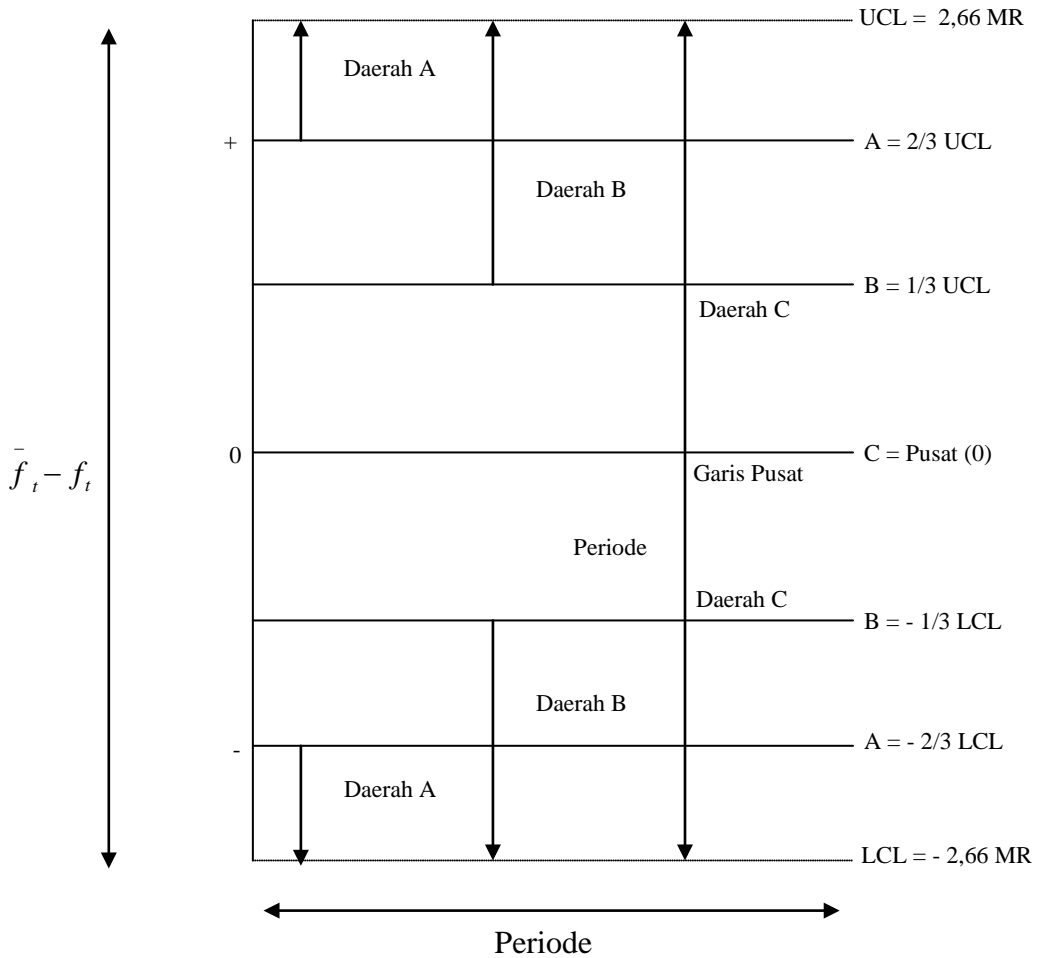
$$= \pm 1,77 \overline{MR} \text{ (diatas } + 1,77 \overline{MR} \text{ atau dibawah } - 1,77 \overline{MR})$$

Daerah B = bagian sebelah luar $\pm 1/3 (2,66 \overline{MR})$

$$= \pm 0,89 \overline{MR} \text{ (diatas } + 0,89 \overline{MR} \text{ atau dibawah } - 0,89 \overline{MR})$$

Daerah C = bagian diatas atau dibawah garis tengah.

Batas-batas *out of control* tersebut digambar sebagai berikut :



Gambar 9. Peta Rentang Bergerak (MRC)

III. Penelitian Mengenai Pengendalian Persediaan Bahan Baku

3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan di PT. Gajah Mas Indodesia yang dilaksanakan mulai bulan Januari 2011 sampai data yang diperlukan telah memenuhi. Didalam pemesanan bahan baku, selama ini perusahaan melakukannya sebanyak 12 kali dalam setahun (setiap bulan melakukan pemesanan bahan baku sebanyak 1 kali). Setiap bahan baku yang dipesan dari *supplier*, digunakan untuk memproduksi bulan berikutnya. Adapun hasil dari kebijaksanaan pengendalian persediaan bahan baku oleh perusahaan dari bulan Januari sampai bulan Desember 2011 (sebanyak 12 periode) dapat dilihat pada tabel dibawah

3.1.1 Data Biaya Pemesanan

Adapun biaya pemesanan bahan baku per bulan yang meliputi biaya administrasi adalah sebagai berikut :

1. Biaya pemesanan untuk bahan baku Besi Pipa sebesar Rp 200.000,00
2. Biaya pemesanan untuk bahan baku Besi Plat sebesar Rp 185.000,00
3. Biaya pemesanan untuk bahan baku Kain Albama sebesar Rp 50.000,00
4. Biaya pemesanan untuk bahan baku Spon *Foam* sebesar Rp 160.000,00
5. Biaya pemesanan untuk bahan baku Triplek sebesar Rp 120.000,00

Keterangan :

- Biaya pemesanan untuk tiap bahan baku diasumsikan sama.
- Bahan baku Besi Pipa dengan diameter 5/8 mm, ketebalan 0.8 mm dan panjang 6 m
- Bahan baku Besi Plat dengan diameter 7/8 mm, ketebalan 0.9 mm dan panjang 4 m
- Bahan baku *Spon Foam Rebon* dengan ketebalan 5 cm
- Bahan baku Triplek dengan ketebalan 3mm dan panjang 3 m

3.1.2 Data Biaya Penyimpanan

3.1.3 Data Kebutuhan Bahan Baku Perusahaan Tahun 2011

Perusahaan menetapkan biaya penyimpanan sebagai berikut :

Biaya penyimpanan untuk Besi pipa, Besi plat, Kain albama, Spon *foam rebon* dan Triplek sebesar 2 % dari harga beli (per m per bulan).

Jadi data yang diperoleh dari perusahaan adalah :

1. Harga bahan baku Besi Pipa /m = Rp 9.000,00
Biaya simpan Besi Pipa = 2 % x Rp 9.000,00
= Rp 180,00 / m / bulan
2. Harga bahan baku Besi Plat /m = Rp 14.500,00
Biaya simpan Besi Plat = 2 % x Rp 14.500,00
= Rp 290,00 / m / bulan
3. Harga bahan baku Kain Albama /m = Rp 18.000,00
Biaya simpan Kain Albama = 2 % x Rp 18.000,00
= Rp 360,00 / m / bulan
4. Harga bahan baku Spon *Foam Rebon* /m = Rp 16.000,00
Biaya simpan Spon *Foam Rebon* = 2 % x Rp 16.000,00
= Rp 320,00 / m / bulan
5. Harga bahan baku Triplek /m = Rp 15.000,00
Biaya simpan Triplek = 2 % x Rp 15.000,00
= Rp 300,00 / m / bulan
(Reff : PT. Gajah Mas Indonesia)

3.1.4 Data Kebutuhan Bahan Baku Perusahaan Tahun 2011

Data kebutuhan bahan baku yang diterapkan perusahaan yang terdiri dari 5 macam bahan baku dari bulan Januari sampai bulan Desember 2011 dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 3. Kebutuhan Bahan Baku Besi Pipa Dari Perusahaan Tahun 2011

| Bulan | Pembelian (m) | Kebutuhan (m) | Sisa (m) |
|----------|------------------|------------------|-------------|
| Januari | 72.000 | 67.200 | 4.800 |
| Pebruari | 57.000 | 50.200 | 6.800 |
| Maret | 76.000 | 69.800 | 6.200 |
| April | 62.000 | 56.400 | 5.600 |
| Mei | 80.000 | 76.060 | 3.940 |
| Juni | 38.000 | 32.800 | 5.200 |
| Juli | 40.000 | 33.900 | 6.100 |
| Agustus | 68.000 | 62.000 | 6.000 |

| | | | |
|-----------|--------|--------|-------|
| September | 70.000 | 59.500 | 5.500 |
| Oktober | 76.000 | 70.000 | 6.000 |
| Nopember | 80.000 | 72.800 | 7.200 |
| Desember | 51.000 | 46.200 | 4.800 |

Sumber : PT. Gajah Mas Indonesia

Contoh perhitungan untuk sisa kebutuhan bahan baku Besi Pipa dari perusahaan tahun 2007.

Persediaan bulan ke n = (sisa bulan ke n-1 + permintaan bulan ke n) –
pemakaian bulan ke n

Bulan januari = (sisa bulan ke 12 + permintaan bulan ke 1) –
pemakaian bulan ke
= (0 + 72.000) – 67.200 = 4.800.

Demikian selanjutnya untuk perhitungan sisa kebutuhan bahan baku bulan pebruari sampai dengan bulan desember 2007.

Tabel 4. Kebutuhan Bahan Baku Besi Plat Dari Perusahaan Tahun 2011

| Bulan | Pembelian (m) | Kebutuhan (m) | Sisa (m) |
|-----------|------------------|------------------|-------------|
| Januari | 28.000 | 23.450 | 4.550 |
| Pebruari | 23.000 | 19.300 | 3.700 |
| Maret | 16.000 | 10.200 | 5.800 |
| April | 27.000 | 21.600 | 5.400 |
| Mei | 18.000 | 14.400 | 3.500 |
| Juni | 27.500 | 25.000 | 2.500 |
| Juli | 35.000 | 30.000 | 5.000 |
| Agustus | 19.000 | 15.000 | 4.000 |
| September | 32.000 | 27.200 | 4.800 |
| Oktober | 18.000 | 11.730 | 6.270 |
| Nopember | 30.000 | 26.900 | 3.100 |
| Desember | 25.000 | 20.800 | 4.200 |

Sumber : PT. Gajah Mas Indonesia

Tabel 5. Kebutuhan Bahan Baku Kain Albama Dari Perusahaan Tahun 2011

| Bulan | Pembelian (m) | Kebutuhan (m) | Sisa (m) |
|-----------|------------------|------------------|-------------|
| Januari | 8.300 | 7.300 | 1.000 |
| Pebruari | 6.000 | 5.100 | 900 |
| Maret | 4.000 | 3.000 | 1.000 |
| April | 10.000 | 9.000 | 1.000 |
| Mei | 5.500 | 4.300 | 1.200 |
| Juni | 10.800 | 10.200 | 600 |
| Juli | 14.500 | 13.500 | 1.000 |
| Agustus | 6.000 | 4.800 | 1.200 |
| September | 7.000 | 5.900 | 1.100 |
| Oktober | 12.300 | 11.700 | 600 |
| Nopember | 5.500 | 4.700 | 800 |
| Desember | 6.300 | 5.300 | 1.000 |

Sumber : PT. Gajah Mas Indonesia

Tabel 6. Kebutuhan Bahan Baku Spon Foam Rebon Dari Perusahaan Tahun 2011

| Bulan | Pembelian (mg) | Kebutuhan (m) | Sisa (m) |
|-----------|-------------------|------------------|-------------|
| Januari | 18.500 | 17.600 | 900 |
| Pebruari | 14.500 | 13.100 | 1.400 |
| Maret | 16.500 | 14.900 | 1.600 |
| April | 8.600 | 7.500 | 1.100 |
| Mei | 17.000 | 16.000 | 1.000 |
| Juni | 6.000 | 4.500 | 1.500 |
| Juli | 11.000 | 9.800 | 1.200 |
| Agustus | 6.500 | 4.000 | 2.500 |
| September | 14.000 | 13.000 | 1.000 |
| Oktober | 10.000 | 9.000 | 1.000 |
| Nopember | 18.500 | 17.500 | 1.000 |
| Desember | 8.500 | 7.000 | 1.500 |

Sumber : PT. Gajah Mas Indonesia

Tabel 7. Kebutuhan Bahan Baku Triplek Dari Perusahaan Tahun 2011

| Bulan | Pembelian (m) | Kebutuhan (m) | Sisa (m) |
|-----------|------------------|------------------|-------------|
| Januari | 630 | 556 | 74 |
| Pebruari | 540 | 485 | 55 |
| Maret | 840 | 796 | 44 |
| April | 300 | 225 | 25 |
| Mei | 420 | 285 | 35 |
| Juni | 750 | 700 | 50 |
| Juli | 660 | 605 | 55 |
| Agustus | 540 | 500 | 40 |
| September | 420 | 380 | 40 |
| Oktober | 330 | 285 | 45 |
| Nopember | 660 | 610 | 50 |
| Desember | 225 | 189 | 36 |

Sumber : PT. Gajah Mas Indonesia

3.2 Pengolahan Data

Data yang telah diperoleh dari penelitian dilapangan adalah merupakan data sekunder dan data riil pereusahaan, yang diolah sesuai dengan metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode *heuristik silvermeal*.

3.2.1 Pengolahan Data Dari Perusahaan

Adapun cara perhitungan dari perusahaan untuk menghitung biaya pesan, biaya simpan, dan biaya pembelian adalah sebagai berikut :

Sebagai contoh perhitungan bahan baku Besi Pipa pada bulan Januari.

Biaya pesan = biaya 1 kali pesan = Rp 200.000,00

Biaya simpan = sisa x biaya simpan/m

= 4.800 x Rp 180,00 = Rp 864.000,00

Biaya pembelian = pembelian x harga beli/m

= 72.000 x Rp 9.000,00 = Rp 648.000.000,00

Total Cost = biaya pesan + biaya simpan + biaya pembelian

= Rp 200.000,00 + Rp 864.000,00 + Rp 648.000.000,00

= Rp 649.064.000,00

Sehingga didapatkan *Total Cost* untuk masing-masing bahan baku seperti pada tabel berikut ini :

Tabel 8. *Total Cost* Bahan Baku Besi Pipa Dari Perusahaan Tahun 2011

| Bulan | Pembelian (m) | Kebutuhan (m) | Sisa (m) | Biaya Pesan (Rp) | Biaya Simpan (Rp) | Biaya Pembelian (Rp) | TC (Rp) |
|-----------|------------------|------------------|-------------|---------------------|----------------------|-------------------------|------------------|
| Januari | 72.000 | 67.200 | 4.800 | 200.000,00 | 864.000,00 | 648.000.000,00 | 649.064.000,00 |
| Pebruari | 57.000 | 50.200 | 6.800 | 200.000,00 | 1.224.000,00 | 513.000.000,00 | 514.424.000,00 |
| Maret | 76.000 | 69.800 | 6.200 | 200.000,00 | 1.160.000,00 | 684.000.000,00 | 685.360.000,00 |
| April | 62.000 | 56.400 | 5.600 | 200.000,00 | 1.008.000,00 | 558.000.000,00 | 559.208.000,00 |
| Mei | 80.000 | 76.060 | 3.940 | 200.000,00 | 709.200,00 | 720.000.000,00 | 720.909.200,00 |
| Juni | 38.000 | 32.800 | 5.200 | 200.000,00 | 936.000,00 | 342.000.000,00 | 343.136.000,00 |
| Juli | 40.000 | 33.900 | 6.100 | 200.000,00 | 1.098.000,00 | 360.000.000,00 | 361.298.000,00 |
| Agustus | 68.000 | 62.000 | 6.000 | 200.000,00 | 1.080.000,00 | 612.000.000,00 | 613.280.000,00 |
| September | 70.000 | 59.500 | 5.500 | 200.000,00 | 990.000,00 | 585.000.000,00 | 586.190.000,00 |
| Oktober | 76.000 | 70.000 | 6.000 | 200.000,00 | 1.080.000,00 | 684.000.000,00 | 685.280.000,00 |
| Nopember | 80.000 | 72.800 | 7.200 | 200.000,00 | 1.296.000,00 | 720.000.000,00 | 721.496.000,00 |
| Desember | 51.000 | 46.200 | 4.800 | 200.000,00 | 864.000,00 | 459.000.000,00 | 460.064.000,00 |
| Jumlah | | | | | | | 6.899.709.200,00 |

Sumber : PT. Gajah Mas Indonesia

Tabel 9. *Total Cost* Bahan Baku Besi Plat Dari Perusahaan Tahun 2011

| Bulan | Pembelian (m) | Kebutuhan (m) | Sisa (m) | Biaya Pesan (Rp) | Biaya Simpan (Rp) | Biaya Pembelian (Rp) | TC (Rp) |
|----------|------------------|------------------|-------------|---------------------|----------------------|-------------------------|----------------|
| Januari | 28.000 | 23.450 | 4.550 | 185.000,00 | 1.319.500,00 | 406.000.000,00 | 407.319.500,00 |
| Pebruari | 23.000 | 19.300 | 3.700 | 185.000,00 | 1.073.000,00 | 333.500.000,00 | 334.758.000,00 |

| | | | | | | | |
|-----------|--------|--------|-------|------------|--------------|----------------|------------------|
| Maret | 16.000 | 10.200 | 5.800 | 185.000,00 | 1.682.000,00 | 232.000.000,00 | 233.682.000,00 |
| April | 27.000 | 21.600 | 5.400 | 185.000,00 | 1.566.000,00 | 391.500.000,00 | 393.251.000,00 |
| Mei | 18.000 | 14.400 | 3.500 | 185.000,00 | 1.038.200,00 | 261.000.000,00 | 262.223.200,00 |
| Juni | 27.500 | 25.000 | 2.500 | 185.000,00 | 725.000,00 | 398.750.000,00 | 399.660.000,00 |
| Juli | 35.000 | 30.000 | 5.000 | 185.000,00 | 1.450.000,00 | 507.500.000,00 | 509.135.000,00 |
| Agustus | 19.000 | 15.000 | 4.000 | 185.000,00 | 1.160.000,00 | 275.500.000,00 | 276.845.000,00 |
| September | 32.000 | 27.200 | 4.800 | 185.000,00 | 1.392.000,00 | 464.000.000,00 | 465.577.000,00 |
| Oktober | 18.000 | 11.730 | 6.270 | 185.000,00 | 1.818.300,00 | 261.000.000,00 | 263.003.300,00 |
| Nopember | 30.000 | 26.900 | 3.100 | 185.000,00 | 899.000,00 | 435.000.000,00 | 436.084.000,00 |
| Desember | 25.000 | 20.800 | 4.200 | 185.000,00 | 1.218.000,00 | 362.500.000,00 | 363.903.000,00 |
| Jumlah | | | | | | | 3.878.853.100,00 |

Sumber : PT. Gajah Mas Indonesia

Tabel 10. Total Cost Bahan Baku Kain Albama Dari Perusahaan Tahun 2011

| Bulan | Pembelian (m) | Kebutuhan (m) | Sisa (m) | Biaya Pesan (Rp) | Biaya Simpan (Rp) | Biaya Pembelian (Rp) | TC (Rp) |
|----------|------------------|------------------|-------------|---------------------|----------------------|-------------------------|----------------|
| Januari | 8.300 | 7.300 | 1.000 | 150.000,00 | 360.000,00 | 149.400.000,00 | 149.910.000,00 |
| Pebruari | 6.000 | 5.100 | 900 | 150.000,00 | 324.000,00 | 108.000.000,00 | 108.438.000,00 |
| Maret | 4.000 | 3.000 | 1.000 | 150.000,00 | 360.000,00 | 72.000.000,00 | 72.510.000,00 |
| April | 10.000 | 9.000 | 1.000 | 150.000,00 | 360.000,00 | 180.000.000,00 | 180.510.000,00 |
| Mei | 5.500 | 4.300 | 1.200 | 150.000,00 | 432.000,00 | 99.000.000,00 | 99.582.000,00 |
| Juni | 10.800 | 10.200 | 600 | 150.000,00 | 216.000,00 | 194.000.000,00 | 194.766.000,00 |
| Juli | 14.500 | 13.500 | 1.000 | 150.000,00 | 360.000,00 | 261.000.000,00 | 261.510.000,00 |
| Agustus | 6.000 | 4.800 | 1.200 | 150.000,00 | 432.000,00 | 108.000.000,00 | 108.582.000,00 |

| | | | | | | | |
|-----------|--------|--------|-------|------------|------------|----------------|------------------|
| September | 7.000 | 5.900 | 1.100 | 150.000,00 | 396.000,00 | 126.000.000,00 | 126.546.000,00 |
| Oktober | 12.300 | 11.700 | 600 | 150.000,00 | 216.000,00 | 221.400.000,00 | 221.766.000,00 |
| Nopember | 5.500 | 4.700 | 800 | 150.000,00 | 288.000,00 | 99.000.000,00 | 99.438.000,00 |
| Desember | 6.300 | 5.300 | 1.000 | 150.000,00 | 360.000,00 | 113.400.000,00 | 113.910.000,00 |
| Jumlah | | | | | | | 1.737.468.000,00 |

Sumber : PT. Gajah Mas Indonesia

Tabel 11. *Total Cost* Bahan Baku Spon Foam Rebon Dari Perusahaan Tahun 2011

| Bulan | Pembelian (m) | Kebutuhan (m) | Sisa (m) | Biaya Pesan (Rp) | Biaya Simpan (Rp) | Biaya Pembelian (Rp) | TC (Rp) |
|-----------|------------------|------------------|-------------|---------------------|----------------------|-------------------------|------------------|
| Januari | 18.500 | 17.600 | 900 | 160.000,00 | 288.000,00 | 296.000.000,00 | 296.448.000,00 |
| Pebruari | 14.500 | 13.100 | 1.400 | 160.000,00 | 448.000,00 | 232.000.000,00 | 232.608.000,00 |
| Maret | 16.500 | 14.900 | 1.600 | 160.000,00 | 512.000,00 | 264.000.000,00 | 264.672.000,00 |
| April | 8.600 | 7.500 | 1.100 | 160.000,00 | 352.000,00 | 137.600.000,00 | 138.112.000,00 |
| Mei | 17.000 | 16.000 | 1.000 | 160.000,00 | 320.000,00 | 272.000.000,00 | 272.480.000,00 |
| Juni | 6.000 | 4.500 | 1.500 | 160.000,00 | 480.000,00 | 96.000.000,00 | 96.640.000,00 |
| Juli | 11.000 | 9.800 | 1.200 | 160.000,00 | 384.000,00 | 176.000.000,00 | 176.544.000,00 |
| Agustus | 6.500 | 4.000 | 2.500 | 160.000,00 | 800.000,00 | 104.000.000,00 | 104.960.000,00 |
| September | 14.000 | 13.000 | 1.000 | 160.000,00 | 320.000,00 | 224.000.000,00 | 224.480.000,00 |
| Oktober | 10.000 | 9.000 | 1.000 | 160.000,00 | 320.000,00 | 160.000.000,00 | 160.480.000,00 |
| Nopember | 18.500 | 17.500 | 1.000 | 160.000,00 | 320.000,00 | 296.000.000,00 | 296.480.000,00 |
| Desember | 8.500 | 7.000 | 1.500 | 160.000,00 | 480.000,00 | 136.000.000,00 | 136.296.000,00 |
| Jumlah | | | | | | | 2.400.200.000,00 |

Sumber : PT. Gajah Mas Indonesia

Tabel 11. *Total Cost* Bahan Baku Triplek Dari Perusahaan Tahun 2011

| Bulan | Pembelian (m) | Kebutuhan (m) | Sisa (m) | Biaya Pesan (Rp) | Biaya Simpan (Rp) | Biaya Pembelian (Rp) | TC (Rp) |
|-----------|------------------|------------------|-------------|---------------------|----------------------|-------------------------|---------------|
| Januari | 630 | 556 | 74 | 120.000,00 | 22.200,00 | 9.450.000,00 | 9.592.200,00 |
| Pebruari | 540 | 485 | 55 | 120.000,00 | 16.500,00 | 8.100.000,00 | 8.233.200,00 |
| Maret | 840 | 796 | 44 | 120.000,00 | 13.200,00 | 12.600.000,00 | 12.733.200,00 |
| April | 300 | 225 | 25 | 120.000,00 | 7.500,00 | 4.500.000,00 | 4.627.500,00 |
| Mei | 420 | 285 | 35 | 120.000,00 | 10.500,00 | 4.275.000,00 | 4.405.500,00 |
| Juni | 750 | 700 | 50 | 120.000,00 | 15.000,00 | 11.250.000,00 | 11.385.000,00 |
| Juli | 660 | 605 | 55 | 120.000,00 | 16.500,00 | 9.900.000,00 | 10.036.500,00 |
| Agustus | 540 | 500 | 40 | 120.000,00 | 12.000,00 | 8.100.000,00 | 8.232.000,00 |
| September | 420 | 380 | 40 | 120.000,00 | 12.000,00 | 6.300.000,00 | 6.432.000,00 |
| Oktober | 330 | 285 | 45 | 120.000,00 | 13.500,00 | 4.950.000,00 | 5.083.500,00 |
| Nopember | 660 | 610 | 50 | 120.000,00 | 15.000,00 | 9.900.000,00 | 10.035.000,00 |
| Desember | 225 | 189 | 36 | 120.000,00 | 10.800,00 | 3.375.000,00 | 3.505.800,00 |
| Jumlah | | | | | | | 94.301.400,00 |

Sumber : PT. Gajah Ms Indonesia

Jadi *Total Cost* yang dikeluarkan oleh perusahaan (TCA) tahun 2007 sebesar :

| | |
|---------------------------|----------------------|
| 1. Besi Pipa | Rp. 6.899.709.200,00 |
| 2. Besi Plat | Rp. 3.878.853.100,00 |
| 3. Kain Albama | Rp. 1.737.468.000,00 |
| 4. Spon <i>Foam Rebon</i> | Rp. 2.400.200.000,00 |
| 5. Triplek | Rp. 94.301.400,00 |
| + | |
| Jumlah | Rp 15.010.531.700,00 |

3.2.2 Pengolahan Data Dengan Menggunakan Metode *Heuristik Silver Meal*

Langkah – langkah pengolahan data dengan menggunakan metode *Heuristik Silvermeal* dapat dilihat seperti pada perhitungan berikut ini:

3.2.2.1 Menghitung Biaya Rata-rata Persediaan Besi Pipa

Rata-rata =
$$\frac{(\text{biaya pesan}) + (\text{biaya simpan total pada akhir periode } t)}{t}$$

Atau

$$\frac{AC}{TU} = \frac{k + \{(1-1)D_1 + (2-1)D_2 + (3-1)D_3 + \dots + (t-1)D_t\}h}{t}$$

dimana : $\frac{AC}{TU}$ = Rata-rata biaya persediaan persatuan waktu

K = Biaya perpesan

Dt = Permintaan selama periode ke-t

h = Biaya simpan perunit perperiode

Aturan penyelesaiannya adalah menghitung $\frac{AC}{TU}$ untuk periode pembelian berurutan sampai $\frac{AC}{TU}$ tidak dapat turun lagi. Biaya $\frac{AC}{TU}$

terendah merupakan periode pembelian dan jumlah bahan baku yang dibeli sebagai kebutuhan selama periode tersebut.

Perhitungannya adalah sebagai berikut :

a. Bulan Januari (D_1), $t = 1$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)67.200\}180}{1}$$

$$= \text{Rp } 200.000,00$$

Periode pembelian hanya satu bulan, maka biaya yang timbul hanya biaya pesan tanpa terjadi biaya simpan.

b. Bulan Pebruari (D_2), $t = 2$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)67.200 + (2-1)50.200\}180}{2}$$

$$= \text{Rp } 4.618.000,00$$

Terjadi kenaikan biaya $\frac{AC}{TU}$ pada periode $t = 2$ karena biaya yang timbul adalah biaya pesan dan biaya simpan.

c. Bulan Pebruari (D_2), $t = 1$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)50.200\}180}{1}$$

$$= \text{Rp } 200.000,00$$

Periode pembelian hanya satu bulan, maka biaya yang timbul hanya biaya pesan tanpa terjadi biaya simpan.

d. Bulan Maret (D_3), $t = 2$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)50.200 + (2-1)69.800\}180}{2}$$

$$= \text{Rp } 6.382.000,00$$

Terjadi kenaikan biaya $\frac{AC}{TU}$ pada periode $t = 2$ karena biaya yang timbul adalah biaya pesan dan biaya simpan.

e. Bulan Maret (D_3), $t = 1$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)69.800\}180}{1}$$

$$= \text{Rp } 200.000,00$$

Periode pembelian hanya satu bulan, maka biaya yang timbul hanya biaya pesan tanpa terjadi biaya simpan.

f. Bulan April (D_4), $t = 2$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)69.800 + (2-1)56.400\}180}{2}$$

$$= \text{Rp } 5.176.000,00$$

Terjadi kenaikan biaya $\frac{AC}{TU}$ pada periode $t = 2$ karena biaya yang timbul adalah biaya pesan dan biaya simpan.

g. Bulan April (D_4), $t = 1$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)56.400\}180}{1}$$

$$= \text{Rp } 200.000,00$$

Periode pembelian hanya satu bulan, maka biaya yang timbul hanya biaya pesan tanpa terjadi biaya simpan.

h. Bulan Mei (D_5), $t = 2$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)56.400 + (2-1)76.060\}180}{2}$$

$$= \text{Rp } 6.945.400,00$$

Terjadi kenaikan biaya $\frac{AC}{TU}$ pada periode $t = 2$ karena biaya yang timbul adalah biaya pesan dan biaya simpan.

i. Bulan Mei (D_5), $t = 1$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)76.060\}75}{1}180$$

$$= \text{Rp } 200.000,00$$

Periode pembelian hanya satu bulan, maka biaya yang timbul hanya biaya pesan tanpa terjadi biaya simpan.

j. Bulan Juni (D_6), $t = 2$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)76.060 + (2-1)32.800\}180}{2}$$

$$= \text{Rp } 3.052.000,00$$

Terjadi kenaikan biaya $\frac{AC}{TU}$ pada periode $t = 2$ karena biaya yang timbul adalah biaya pesan dan biaya simpan.

k. Bulan Juni (D_6), $t = 1$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)32.800\}180}{1}$$

$$= \text{Rp } 200.000,00$$

Periode pembelian hanya satu bulan, maka biaya yang timbul hanya biaya pesan tanpa terjadi biaya simpan.

l. Bulan Juli (D_7), $t = 2$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)32.800 + (2-1)33.900\}180}{2}$$

$$= \text{Rp } 3.151.000,00$$

Terjadi kenaikan biaya $\frac{AC}{TU}$ pada periode $t = 2$ karena biaya yang timbul adalah biaya pesan dan biaya simpan.

m. Bulan Juli (D_7), $t = 1$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)33.900\}180}{1}$$

$$= \text{Rp } 200.000,00$$

Periode pembelian hanya satu bulan, maka biaya yang timbul hanya biaya pesan tanpa terjadi biaya simpan.

n. Bulan Agustus (D_8), $t = 2$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)33.900 + (2-1)62.000\}180}{2}$$

$$= \text{Rp } 5.680.000,00$$

Terjadi kenaikan biaya $\frac{AC}{TU}$ pada periode $t = 2$ karena biaya yang timbul adalah biaya pesan dan biaya simpan.

o. Bulan Agustus (D_8), $t = 1$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)62.000\}180}{1}$$

$$= \text{Rp } 200.000,00$$

Periode pembelian hanya satu bulan, maka biaya yang timbul hanya biaya pesan tanpa terjadi biaya simpan.

p. Bulan September (D_9), $t = 2$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)62.000 + (2-1)59.500\}180}{2}$$

$$= \text{Rp } 5.455.000,00$$

Terjadi kenaikan biaya $\frac{AC}{TU}$ pada periode $t = 2$ karena biaya yang timbul adalah biaya pesan dan biaya simpan.

q. Bulan September (D_9), $t = 1$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)59.500\}180}{1}$$

$$= \text{Rp } 200.000,00$$

Periode pembelian hanya satu bulan, maka biaya yang timbul hanya biaya pesan tanpa terjadi biaya simpan.

r. Bulan Oktober (D_{10}), $t = 2$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)59.500 + (2-1)70.000\}180}{2}$$

$$= \text{Rp } 6.400.000,00$$

Terjadi kenaikan biaya $\frac{AC}{TU}$ pada periode $t = 2$ karena biaya yang timbul adalah biaya pesan dan biaya simpan.

s. Bulan Oktober (D_{10}), $t = 1$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)70.000\}180}{1}$$

$$= \text{Rp } 200.000,00$$

Periode pembelian hanya satu bulan, maka biaya yang timbul hanya biaya pesan tanpa terjadi biaya simpan.

t. Bulan Nopember (D_{11}), $t = 2$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)70.000 + (2-1)72.800\}180}{2}$$

$$= \text{Rp } 6.652.000,00$$

Terjadi kenaikan biaya $\frac{AC}{TU}$ pada periode $t = 2$ karena biaya yang timbul adalah biaya pesan dan biaya simpan.

u. Bulan Nopember (D_{11}), $t = 1$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)72.800\}180}{1}$$

$$= \text{Rp } 200.000,00$$

Periode pembelian hanya satu bulan, maka biaya yang timbul hanya biaya pesan tanpa terjadi biaya simpan.

v. Bulan Desember (D_{12}), $t = 2$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)72.800 + (2-1)46.200\}180}{2}$$

$$= \text{Rp } 4.258.000,00$$

Terjadi kenaikan biaya $\frac{AC}{TU}$ pada periode $t = 2$ karena biaya yang timbul adalah biaya pesan dan biaya simpan.

w. Bulan Desember (D_{12}), $t = 1$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)46.200\}180}{1}$$

$$= \text{Rp } 200.000,00$$

Periode pembelian hanya satu bulan, maka biaya yang timbul hanya biaya pesan tanpa terjadi biaya simpan.

Keterangan : Perhitungan biaya rata-rata persediaan untuk bahan baku Besi Plat, Kain Albama, Spon Foam Rebon dan Triplek dapat dilihat pada lampiran 2

3.2.2.2 Membuat Tabel Pembelian Besi Pipa

Tabel 12. Pembelian Besi Pipa Berdasarkan Metode *Heuristik Silver Meal*

| | Periode | T | $\frac{AC}{TU}$ | Pembelian Kembali (\Leftarrow) |
|----|-----------|---|------------------|---------------------------------------|
| 1 | Januari | 1 | Rp 200.000,00 | \Leftarrow |
| 2 | Pebruari | 2 | Rp. 4.618.000,00 | |
| 3 | Pebruari | 1 | Rp 200.000,00 | \Leftarrow |
| 4 | Maret | 2 | Rp. 6.382.000,00 | |
| 5 | Maret | 1 | Rp 200.000,00 | \Leftarrow |
| 6 | April | 2 | Rp. 5.176.000,00 | |
| 7 | April | 1 | Rp 200.000,00 | \Leftarrow |
| 8 | Mei | 2 | Rp. 6.945.400,00 | |
| 9 | Mei | 1 | Rp 200.000,00 | \Leftarrow |
| 10 | Juni | 2 | Rp. 3.052.000,00 | |
| 11 | Juni | 1 | Rp 200.000,00 | \Leftarrow |
| 12 | Juli | 2 | Rp. 3.151.000,00 | |
| 13 | Juli | 1 | Rp 200.000,00 | \Leftarrow |
| 14 | Agustus | 2 | Rp. 5.680.000,00 | |
| 15 | Agustus | 1 | Rp 200.000,00 | \Leftarrow |
| 16 | September | 2 | Rp. 5.455.000,00 | |
| 17 | September | 1 | Rp 200.000,00 | \Leftarrow |
| 18 | Oktober | 2 | Rp. 6.400.000,00 | |
| 19 | Oktober | 1 | Rp 200.000,00 | \Leftarrow |
| 20 | Nopember | 2 | Rp. 6.652.000,00 | |
| 21 | Nopember | 1 | Rp 200.000,00 | \Leftarrow |
| 22 | Desember | 2 | Rp. 4.258.000,00 | |
| 23 | Desember | 1 | Rp 200.000,00 | \Leftarrow |

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa berdasarkan dari hasil pengolahan data dengan menggunakan Metode *Heuristik Silver Meal* menunjukkan pembelian Besi Pipa dilakukan setiap bulan satu kali, dikarenakan nilai $\frac{AC}{TU}$ tidak dapat turun lagi. Biaya $\frac{AC}{TU}$ terendah merupakan periode pembelian.

3.2.2.3 Membuat Tabel Pengendalian Persediaan Dengan Menggunakan Metode *Heuristik Silver Meal*

Perhitungan pengendalian persediaan bahan baku Besi Pipa pada tabel 4.12 adalah sebagai berikut:

$$TC_n = \text{Biaya Pesan} + \text{Biaya Pembelian} + \text{Biaya Simpan}$$

$$\text{Biaya Pembelian} = \text{Pembelian bahan} \times \text{Harga bahan}$$

$$\text{Biaya Simpan} = \text{Sisa bahan} \times \text{Biaya simpan/ m}$$

Keterangan :

$$TC_n = \text{Total Cost bulan ke n}$$

Perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$\text{Harga bahan baku Besi Pipa Hitam /m} = \text{Rp } 9.000,00$$

$$\text{Biaya pesan} = \text{Rp } 200.000,00$$

$$\text{a. Biaya pembelian} = 67.200 \text{ m} \times \text{Rp } 9.000,00 = \text{Rp } 604.800.000,00$$

$$\text{Biaya simpan} = 0$$

$$\begin{aligned} TC_1 &= \text{Biaya Pesan} + \text{Biaya Pembelian} + \text{Biaya Simpan} \\ &= \text{Rp } 200.000,00 + \text{Rp } 604.800.000,00 + 0 = \text{Rp } 605.000.000,00 \end{aligned}$$

$$\text{b. Biaya pembelian} = 50.200 \text{ m} \times \text{Rp } 9.000,00 = \text{Rp } 451.800.000,00$$

$$\text{Biaya simpan} = 0$$

$$\begin{aligned} TC_2 &= \text{Biaya Pesan} + \text{Biaya Pembelian} + \text{Biaya Simpan} \\ &= \text{Rp } 200.000,00 + \text{Rp } 451.800.000,00 + 0 = \text{Rp } 452.000.000,00 \end{aligned}$$

$$\text{c. Biaya pembelian} = 69.800 \text{ m} \times \text{Rp } 9.000,00 = \text{Rp } 628.200.000,00$$

$$\text{Biaya simpan} = 0$$

$$\begin{aligned} TC_3 &= \text{Biaya Pesan} + \text{Biaya Pembelian} + \text{Biaya Simpan} \\ &= \text{Rp } 200.000,00 + \text{Rp } 628.400.000,00 + 0 = \text{Rp } 628.400.000,00 \end{aligned}$$

$$\text{d. Biaya pembelian} = 56.400 \text{ m} \times \text{Rp } 9.000,00 = \text{Rp } 507.600.000,00$$

Biaya simpan = 0

$$\begin{aligned} TC_4 &= \text{Biaya Pesan} + \text{Biaya Pembelian} + \text{Biaya Simpan} \\ &= \text{Rp } 200.000,00 + \text{Rp } 507.600.000,00 + 0 = \text{Rp } 507.800.000,00 \end{aligned}$$

e. $\text{Biaya pembelian} = 76.060 \text{ m} \times \text{Rp } 9.000,00 = \text{Rp } 684.540.000,00$

Biaya simpan = 0

$$\begin{aligned} TC_5 &= \text{Biaya Pesan} + \text{Biaya Pembelian} + \text{Biaya Simpan} \\ &= \text{Rp } 200.000,00 + \text{Rp } 684.540.000,00 + 0 = \text{Rp } 684.740.000,00 \end{aligned}$$

f. $\text{Biaya pembelian} = 32.800 \text{ m} \times \text{Rp } 9.000,00 = \text{Rp } 295.200.000,00$

Biaya simpan = 0

$$\begin{aligned} TC_6 &= \text{Biaya Pesan} + \text{Biaya Pembelian} + \text{Biaya Simpan} \\ &= \text{Rp } 200.000,00 + \text{Rp } 295.200.000,00 + 0 = \text{Rp } 295.400.000,00 \end{aligned}$$

g. $\text{Biaya pembelian} = 33.900 \text{ m} \times \text{Rp } 9.000,00 = \text{Rp } 305.100.000,00$

Biaya simpan = 0

$$\begin{aligned} TC_7 &= \text{Biaya Pesan} + \text{Biaya Pembelian} + \text{Biaya Simpan} \\ &= \text{Rp } 200.000,00 + \text{Rp } 305.100.000,00 + 0 = \text{Rp } 305.300.000,00 \end{aligned}$$

h. $\text{Biaya pembelian} = 62.000 \text{ m} \times \text{Rp } 9.000,00 = \text{Rp } 558.000.000,00$

Biaya simpan = 0

$$\begin{aligned} TC_8 &= \text{Biaya Pesan} + \text{Biaya Pembelian} + \text{Biaya Simpan} \\ &= \text{Rp } 200.000,00 + \text{Rp } 558.000.000,00 + 0 = \text{Rp } 558.200.000,00 \end{aligned}$$

i. $\text{Biaya pembelian} = 59.500 \text{ m} \times \text{Rp } 9.000,00 = \text{Rp } 535.500.000,00$

Biaya simpan = 0

$$\begin{aligned} TC_9 &= \text{Biaya Pesan} + \text{Biaya Pembelian} + \text{Biaya Simpan} \\ &= \text{Rp } 200.000,00 + \text{Rp } 535.500.000,00 + 0 = \text{Rp } 535.700.000,00 \end{aligned}$$

j. $\text{Biaya pembelian} = 70.000 \text{ m} \times \text{Rp } 9.000,00 = \text{Rp } 630.000.000,00$

Biaya simpan = 0

$$TC_{10} = \text{Biaya Pesan} + \text{Biaya Pembelian} + \text{Biaya Simpan}$$

$$= \text{Rp } 200.000,00 + \text{Rp } 630.000.000,00 + 0 = \text{Rp } 630.200.000,00$$

k. $\text{Biaya pembelian} = 72.800 \text{ m} \times \text{Rp } 9.000,00 = \text{Rp } 655.200.000,00$

$\text{Biaya simpan} = 0$

$$\begin{aligned} \text{TC}_{11} &= \text{Biaya Pesan} + \text{Biaya Pembelian} + \text{Biaya Simpan} \\ &= \text{Rp } 200.000,00 + \text{Rp } 655.200.000,00 + 0 = \text{Rp } 655.400.000,00 \end{aligned}$$

l. $\text{Biaya pembelian} = 46.200 \text{ m} \times \text{Rp } 9.000,00 = \text{Rp } 415.800.000,00$

$\text{Biaya simpan} = 0$

$$\begin{aligned} \text{TC}_{12} &= \text{Biaya Pesan} + \text{Biaya Pembelian} + \text{Biaya Simpan} \\ &= \text{Rp } 200.000,00 + \text{Rp } 415.800.000,00 + 0 = \text{Rp } 416.000.000,00 \end{aligned}$$

Tabel 13. Pengendalian Persediaan Bahan Baku Besi Pipa Dengan Metode *Heuristik Silver Meal*

| Bulan | Kebutuhan (m) | Pembelian (m) | Sisa (m) | Biaya Pesan (Rp) | Biaya Simpan (Rp) | Biaya Pembelian (Rp) | TC (Rp) |
|-----------|------------------|------------------|-------------|---------------------|----------------------|-------------------------|------------------|
| Januari | 67.200 | 67.200 | 0 | 200.000,00 | 0 | 604.800.000,00 | 605.000.000,00 |
| Pebruari | 50.200 | 50.200 | 0 | 200.000,00 | 0 | 451.800.000,00 | 452.000.000,00 |
| Maret | 69.800 | 69.800 | 0 | 200.000,00 | 0 | 628.200.000,00 | 628.000.000,00 |
| April | 56.400 | 56.400 | 0 | 200.000,00 | 0 | 507.600.000,00 | 507.000.000,00 |
| Mei | 76.060 | 76.060 | 0 | 200.000,00 | 0 | 684.540.000,00 | 684.740.000,00 |
| Juni | 32.800 | 32.800 | 0 | 200.000,00 | 0 | 295.200.000,00 | 295.400.000,00 |
| Juli | 33.900 | 33.900 | 0 | 200.000,00 | 0 | 305.100.000,00 | 305.300.000,00 |
| Agustus | 62.000 | 62.000 | 0 | 200.000,00 | 0 | 558.000.000,00 | 558.200.000,00 |
| September | 59.500 | 59.500 | 0 | 200.000,00 | 0 | 535.500.000,00 | 535.700.000,00 |
| Oktober | 70.000 | 70.000 | 0 | 200.000,00 | 0 | 630.000.000,00 | 630.200.000,00 |
| Nopember | 72.800 | 72.800 | 0 | 200.000,00 | 0 | 655.200.000,00 | 655.400.000,00 |
| Desember | 46.200 | 46.200 | 0 | 200.000,00 | 0 | 415.800.000,00 | 416.000.000,00 |
| Jumlah | | | | | | | 6.274.140.000,00 |

Sumber : Pengolahan Data

Tabel 14. Pengendalian Persediaan Bahan Baku Besi Plat Dengan Metode *Heuristik Silver Meal*

| Bulan | Kebutuhan (m) | Pembelian (m) | Sisa (m) | Biaya Pesan (Rp) | Biaya Simpan (Rp) | Biaya Pembelian (Rp) | TC (Rp) |
|----------|------------------|------------------|-------------|---------------------|----------------------|-------------------------|----------------|
| Januari | 23.450 | 23.450 | 0 | 185.000,00 | 0 | 340.025.000,00 | 340.210.000,00 |
| Pebruari | 19.300 | 19.300 | 0 | 185.000,00 | 0 | 279.850.000,00 | 280.035.000,00 |
| Maret | 10.200 | 10.200 | 0 | 185.000,00 | 0 | 147.900.000,00 | 148.085.000,00 |
| April | 21.600 | 21.600 | 0 | 185.000,00 | 0 | 313.000.000,00 | 313.385.000,00 |
| Mei | 14.400 | 14.400 | 0 | 185.000,00 | 0 | 209.090.000,00 | 209.275.000,00 |

| | | | | | | | |
|-----------|--------|--------|---|------------|---|----------------|----------------|
| Juni | 25.000 | 25.000 | 0 | 185.000,00 | 0 | 362.500.000,00 | 362.685.000,00 |
| Juli | 30.000 | 30.000 | 0 | 185.000,00 | 0 | 435.000.000,00 | 435.185.000,00 |
| Agustus | 15.000 | 15.000 | 0 | 185.000,00 | 0 | 217.500.000,00 | 217.685.000,00 |
| September | 27.200 | 27.200 | 0 | 185.000,00 | 0 | 391.500.000,00 | 391.685.000,00 |
| Oktober | 11.730 | 11.730 | 0 | 185.000,00 | 0 | 170.085.000,00 | 170.270.000,00 |
| Nopember | 26.900 | 26.900 | 0 | 185.000,00 | 0 | 390.050.000,00 | 390.235.000,00 |
| Desember | 20.800 | 20.800 | 0 | 185.000,00 | 0 | 301.600.000,00 | 301.785.000,00 |
| Jumlah | | | | | | | 3.560.520.000 |

Sumber : Pengolahan Data (ada dilampiran 2)

Tabel 15. Pengendalian Persediaan Bahan Baku Kain Albama Dengan Metode *Heuristik Silver Meal*

| Bulan | Kebutuhan (m) | Pembelian (m) | Sisa (m) | Biaya Pesan (Rp) | Biaya Simpan (Rp) | Biaya Pembelian (Rp) | TC (Rp) |
|-----------|------------------|------------------|-------------|---------------------|----------------------|-------------------------|----------------|
| Januari | 7.300 | 7.300 | 0 | 150.000,00 | 0 | 131.400.000,00 | 131.550.000,00 |
| Pebruari | 5.100 | 5.100 | 0 | 150.000,00 | 0 | 91.800.000,00 | 91.950.000,00 |
| Maret | 3.000 | 3.000 | 0 | 150.000,00 | 0 | 54.000.000,00 | 54.150.000,00 |
| April | 9.000 | 9.000 | 0 | 150.000,00 | 0 | 162.000.000,00 | 162.150.000,00 |
| Mei | 4.300 | 4.300 | 0 | 150.000,00 | 0 | 77.400.000,00 | 77.550.000,00 |
| Juni | 10.200 | 10.200 | 0 | 150.000,00 | 0 | 184.500.000,00 | 184.650.000,00 |
| Juli | 13.500 | 13.500 | 0 | 150.000,00 | 0 | 243.000.000,00 | 243.150.000,00 |
| Agustus | 4.800 | 4.800 | 0 | 150.000,00 | 0 | 86.400.000,00 | 86.550.000,00 |
| September | 5.900 | 5.900 | 0 | 150.000,00 | 0 | 106.200.000,00 | 106.350.000,00 |
| Oktober | 11.700 | 11.700 | 0 | 150.000,00 | 0 | 198.000.000,00 | 198.150.000,00 |
| Nopember | 4.700 | 4.700 | 0 | 150.000,00 | 0 | 84.600.000,00 | 84.750.000,00 |

| | | | | | | | |
|----------|-------|-------|---|------------|---|---------------|------------------|
| Desember | 5.300 | 5.300 | 0 | 150.000,00 | 0 | 95.400.000,00 | 95.550.000,00 |
| Jumlah | | | | | | | 1.516.500.000,00 |

Sumber : Pengolahan Data (ada dilampiran 2)

Tabel 16. Pengendalian Persediaan Bahan Baku Spon Foam Rebon Dengan Metode *Heuristik Silver Meal*

| Bulan | Kebutuhan (m) | Pembelian (m) | Sisa (m) | Biaya Pesan (Rp) | Biaya Simpan (Rp) | Biaya Pembelian (Rp) | TC (Rp) |
|-----------|------------------|------------------|-------------|---------------------|----------------------|-------------------------|------------------|
| Januari | 17.600 | 17.600 | 0 | 160.000,00 | 0 | 281.600.000,00 | 281.760.000,00 |
| Pebruari | 13.100 | 13.100 | 0 | 160.000,00 | 0 | 209.600.000,00 | 209.760.000,00 |
| Maret | 14.900 | 14.900 | 0 | 160.000,00 | 0 | 238.400.000,00 | 238.560.000,00 |
| April | 7.500 | 7.500 | 0 | 160.000,00 | 0 | 120.000.000,00 | 120.160.000,00 |
| Mei | 16.000 | 16.000 | 0 | 160.000,00 | 0 | 256.000.000,00 | 256.160.000,00 |
| Juni | 4.500 | 4.500 | 0 | 160.000,00 | 0 | 72.000.000,00 | 72.160.000,00 |
| Juli | 9.800 | 9.800 | 0 | 160.000,00 | 0 | 156.800.000,00 | 156.960.000,00 |
| Agustus | 4.000 | 4.000 | 0 | 160.000,00 | 0 | 64.000.000,00 | 64.160.000,00 |
| September | 13.000 | 13.000 | 0 | 160.000,00 | 0 | 208.000.000,00 | 208.160.000,00 |
| Oktober | 9.000 | 9.000 | 0 | 160.000,00 | 0 | 144.000.000,00 | 144.160.000,00 |
| Nopember | 17.500 | 17.500 | 0 | 160.000,00 | 0 | 280.000.000,00 | 280.160.000,00 |
| Desember | 7.000 | 7.000 | 0 | 160.000,00 | 0 | 112.000.000,00 | 112.160.000,00 |
| Jumlah | | | | | | | 2.144.320.000,00 |

Sumber : Pengolahan Data (ada dilampiran 2)

Tabel 17. Pengendalian Persediaan Bahan Triplek Dengan Metode *Heuristik Silver Meal*

| Bulan | Kebutuhan (m) | Pembelian (m) | Sisa (m) | Biaya Pesan (Rp) | Biaya Simpan (Rp) | Biaya Pembelian (Rp) | TC (Rp) |
|-----------|------------------|------------------|-------------|---------------------|----------------------|-------------------------|---------------|
| Januari | 556 | 556 | 0 | 120.000,00 | 0 | 8.340.000 | 8.460.000 |
| Pebruari | 485 | 485 | 0 | 120.000,00 | 0 | 7.275.000 | 7.395.000 |
| Maret | 796 | 796 | 0 | 120.000,00 | 0 | 11.940.000 | 12.060.000 |
| April | 225 | 225 | 0 | 120.000,00 | 0 | 3.375.000 | 3.495.000 |
| Mei | 285 | 285 | 0 | 120.000,00 | 0 | 4.275.000 | 4.395.000 |
| Juni | 700 | 700 | 0 | 120.000,00 | 0 | 10.500.000 | 10.620.000 |
| Juli | 605 | 605 | 0 | 120.000,00 | 0 | 9.075.000 | 9.195.000 |
| Agustus | 500 | 500 | 0 | 120.000,00 | 0 | 7.500.000 | 7.620.000 |
| September | 380 | 380 | 0 | 120.000,00 | 0 | 5.700.000 | 5.820.000 |
| Oktober | 285 | 285 | 0 | 120.000,00 | 0 | 4.275.000 | 4.395.000 |
| Nopember | 610 | 610 | 0 | 120.000,00 | 0 | 9.150.000 | 9.270.000 |
| Desember | 189 | 189 | 0 | 120.000,00 | 0 | 2.835.000 | 2.955.000 |
| Jumlah | | | | | | | 85.680.000,00 |

Sumber : Pengolahan Data (ada dilampiran 2)

3.2.2.4 Menghitung Tingkat Efisiensi

Perbandingan *Total Cost* persediaan berdasarkan kebijakan perusahaan dengan *Total Cost* Metode *Heuristik Silver Meal* dapat kita ketahui dari efisiensi biaya total persediaan, dimana dari hasil perhitungan didapatkan *Total Cost* persediaan metode perusahaan (TCA) untuk 5 bahan baku tersebut adalah :

| | |
|---------------------------|-----------------------|
| 1. Besi Pipa | Rp. 6.899.709.200,00 |
| 2. Besi Plat | Rp. 3.878.853.100,00 |
| 3. Kain Albama | Rp. 1.737.468.000,00 |
| 4. Spon <i>Foam Rebon</i> | Rp. 2.400.200.000,00 |
| 5. Triplek | Rp. 94.301.400,00 + |
| Jumlah | Rp. 15.010.531.700,00 |

Dan *Total Cost* Metode *Heuristik Silver Meal* (TCB) adalah :

| | |
|---------------------------|-----------------------|
| 1. Besi Pipa | Rp. 6.274.140.000,00 |
| 2. Besi Plat | Rp. 3.560.520.000,00 |
| 3. Kain Albama | Rp. 1.516.500.000,00 |
| 4. Spon <i>Foam Rebon</i> | Rp. 2.144.320.000,00 |
| 5. Triplek | Rp. 85.680.000,00 + |
| Jumlah | Rp. 13.530.505.000,00 |

Adapun secara matematis, efisiensi biaya dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$Eff = \frac{TCA - TCB}{TCA} \times 100\%$$

Sehingga efisiensi untuk setiap bahan baku tersebut adalah :

a. Besi Pipa

$$\begin{aligned}
 Eff &= \frac{TCA - TCB}{TCA} \times 100\% \\
 &= \frac{6.899.709.200 - 6.274.140.000}{6.899.709.200} \times 100\% \\
 &= 9,07 \%
 \end{aligned}$$

b. Besi Plat

$$\begin{aligned}
 Eff &= \frac{TCA - TCB}{TCA} \times 100\% \\
 &= \frac{3.878.709.200 - 3.560.520.000}{3.878.709.200} \times 100\% \\
 &= 8,21 \%
 \end{aligned}$$

c. Kain Albama

$$\begin{aligned} Eff &= \frac{TCA - TCB}{TCA} \times 100\% \\ &= \frac{1.737.468.000 - 1.516.500.000}{1.737.468.000} \times 100\% \\ &= 12,72 \end{aligned}$$

d. Spon *Foam Rebon*

$$\begin{aligned} Eff &= \frac{TCA - TCB}{TCA} \times 100\% \\ &= \frac{2.400.200.000 - 2.144.320.000}{2.400.200.000} \times 100\% \\ &= 10,66 \end{aligned}$$

e. Triplek

$$\begin{aligned} Eff &= \frac{TCA - TCB}{TCA} \times 100\% \\ &= \frac{94.301.400 - 85.680.000}{94.301.400} \times 100\% \\ &= 9,14 \% \end{aligned}$$

Sedangkan efisiensi total persediaan kebutuhan bahan baku tersebut adalah :

$$\begin{aligned} Eff &= \frac{TCA - TCB}{TCA} \times 100\% \\ &= \frac{15.010.531.700 - 13.530.505.000}{15.010.531.700} \times 100\% \\ &= 9,86 \% \end{aligned}$$

3.3 Pengolahan Data Untuk Tahun 2012

Pengolahan data untuk tahun 2008 ini meliputi peramalan kebutuhan bahan baku tahun 2005, 2006 dan 2007. Pengolahan data hasil peramalan tersebut dengan menggunakan metode *Heuristik silvermeal*.

3.3.1 Peramalan Kebutuhan Bahan Baku Tahun 2012

Sebagai suatu bahan baku yang fungsinya sangat vital dalam kegiatan produksi, maka diperlukan suatu bentuk peramalan kedepan

apakah akan terjadi peningkatan atau malah terjadi penurunan sehingga dapat dilakukan antisipasi-antisipasi sebagai tindakan pencegahan.

3.3.1.1 Data Kebutuhan Bahan Baku Tahun 2005, 2006 dan 2007

Data kebutuhan bahan baku untuk tahun 2005, 2006 dan 2007 yang didapatkan dari perusahaan akan digunakan untuk melakukan peramalan tahun 2008. Berikut ini tabel kebutuhan untuk tahun 2005, 2006 dan 2007.

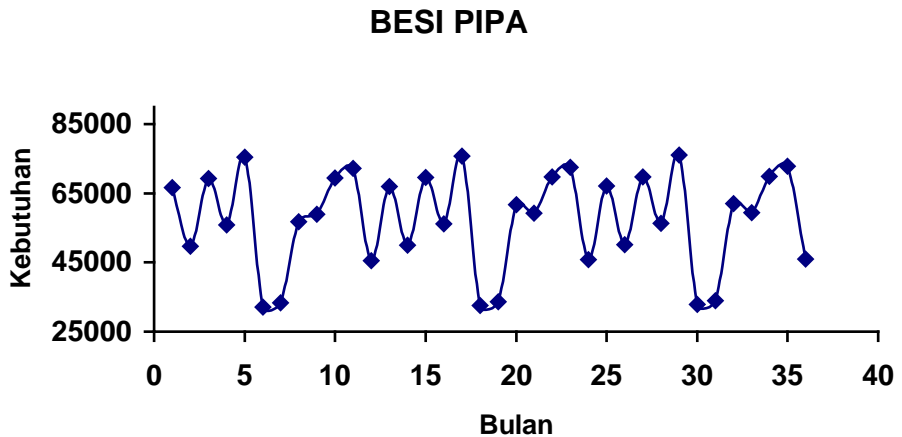
Tabel 18. Kebutuhan Bahan Baku Besi Pipa Tahun 2009, 2010 Dan 2011

| Bulan | Kebutuhan tahun 2009 (m) | Kebutuhan tahun 2010 (m) | Kebutuhan tahun 2011 (m) |
|-----------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Januari | 66.700 | 67.000 | 67.200 |
| Pebruari | 49.700 | 50.000 | 50.200 |
| Maret | 69.300 | 69.600 | 69.800 |
| April | 55.900 | 56.200 | 56.400 |
| Mei | 75.560 | 75.860 | 76.060 |
| Juni | 32.100 | 32.600 | 32.800 |
| Juli | 33.400 | 33.700 | 33.900 |
| Agustus | 56.800 | 61.800 | 62.000 |
| September | 59.000 | 59.300 | 59.500 |
| Oktober | 69.500 | 69.800 | 70.000 |
| Nopember | 72.300 | 72.600 | 72.800 |
| Desember | 45.500 | 45.800 | 46.000 |

Sumber : PT. Gajah Mas Indonesia

3.3.1.2 Diagram Pencar

Membuat diagram pencar berdasarkan data kebutuhan bahan baku seperti pada tabel 18 yang akan digunakan untuk mengetahui pola data dari kebutuhan bahan baku tersebut. Adapun gambar diagram pencar dari kebutuhan bahan baku tersebut dapat dilihat seperti dibawah ini :



Gambar 10. Diagram Pencar BESI PIPA

3.3.1.3 Pendekatan Beberapa Metode Peramalan

Setelah mengetahui pola data dari kebutuhan bahan baku, kemudian menentukan metode peramalan yang sesuai dengan pola data tersebut. Data kebutuhan bahan baku berpola horizontal/random sehingga metode yang cocok digunakan untuk peramalan adalah metode *Moving Average With Linier Trend*, *Single Eksponential Smoothing* Dan *Double Eksponential Smoothing*.

3.3.1.4 Menghitung MSE

Berikut adalah hasil peramalan yang berhasil ditabelkan, disini hanya menabelkan perbandingan nilai MSE yang diperoleh dari masing-masing metode peramalan sedangkan hasil dari peramalan itu sendiri dapat dilihat pada lampiran 4.

Tabel 19. Perbandingan MSE Dari Bahan Baku BESI PIPA

| Metode | MSE |
|---|-------------------|
| <i>Moving Average With Linier Trend</i> | 128×10^7 |
| <i>Single Eksponential Smoothing</i> | 241×10^6 |
| <i>Double Eksponential Smoothing</i> | 237×10^6 |

Sumber : Pengolahan Data Hasil Peramalan

Dilihat dari perbandingan nilai MSE seperti pada tabel diatas maka didapatkan nilai MSE terendah yaitu dengan menggunakan

metode *Double Eksponential Smoothing* yaitu dengan nilai MSE sebesar 237×10^6 untuk bahan baku Besi Pipa.

3.3.1.5 Peta Rentang Bergerak (MRC)

Berikut ini adalah uji verifikasi dengan menggunakan peta kontrol.

Tabel 20. Hasil Uji Verifikasi MRC

| <i>Error</i> | MR |
|--------------|-------|
| 0 | 0 |
| 17000 | 17000 |
| -3794 | 20794 |
| 9228 | 13022 |
| -11285 | 10356 |
| 32507 | 43792 |
| 29104 | 3403 |
| 2523 | 26581 |
| -1572 | 4095 |
| -12985 | 11413 |
| -15367 | 2382 |
| 12738 | 28105 |
| -8951 | 21689 |
| 8575 | 17526 |
| -11343 | 19918 |
| 2682 | 14025 |
| -16829 | 19511 |
| 27694 | 44523 |
| 25331 | 2363 |
| -5230 | 30561 |
| -3692 | 1538 |
| -14453 | 10761 |
| -16379 | 1926 |
| 12044 | 28423 |
| -9326 | 21370 |
| 8346 | 17672 |
| -11477 | 19823 |
| 2608 | 14085 |
| -16865 | 19473 |
| 27680 | 44545 |
| 25331 | 53011 |
| -5223 | 20108 |
| -3682 | 1541 |
| -14441 | 10759 |
| -16367 | 1926 |
| 12054 | 28421 |

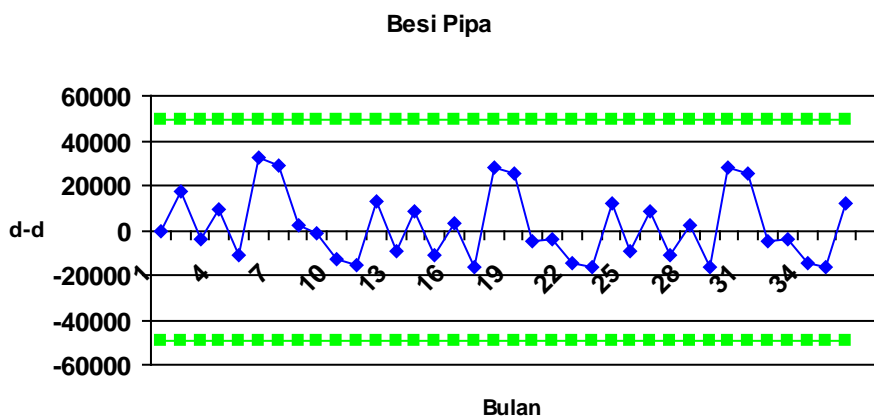
| | |
|--------|--------|
| Jumlah | 646446 |
|--------|--------|

$$\overline{MR} = \frac{\sum MR}{n-1} = \frac{646446}{36-1} = \frac{646446}{35} = 18469,88$$

$$BKA = + 2,66 (18469,88) = 49129,88$$

$$BKB = - 2,66 (18469,88) = - 49129,88$$

Berdasarkan tabel 20 dan perhitungan \overline{MR} , BKA dan BKB diatas maka dapat digambarkan peta rentang bergerak untuk bahan baku Besi Pipa yaitu sebagai berikut :



Gambar 11. Peta rentang bergerak Besi Pipa

3.3.1.6 Hasil Peramalan Kebutuhan Bahan Baku Tahun 2012

Berdasarkan peramalan yang telah dilakukan dengan menggunakan program QSB+ didapatkan hasil peramalan kebutuhan bahan baku untuk tahun 2012 adalah sebagai berikut :

Tabel 21. Hasil Peramalan Bahan Baku Besi Pipa Tahun 2012

| Bulan | Kebutuhan (m) |
|----------|---------------|
| Januari | 58.084 |
| Pebruari | 58.084 |
| Maret | 58.084 |
| April | 58.084 |
| Mei | 58.084 |
| Juni | 58.084 |
| Juli | 58.084 |

| | |
|-----------|--------|
| Agustus | 58.084 |
| September | 58.084 |
| Oktober | 58.084 |
| Nopember | 58.084 |
| Desember | 58.084 |

Tabel 22. Hasil Peramalan Bahan Baku Besi Plat Tahun 2012

| Bulan | Kebutuhan (m) |
|-----------|---------------|
| Januari | 20.874 |
| Pebruari | 20.874 |
| Maret | 20.874 |
| April | 20.874 |
| Mei | 20.874 |
| Juni | 20.874 |
| Juli | 20.874 |
| Agustus | 20.874 |
| September | 20.874 |
| Oktober | 20.874 |
| Nopember | 20.874 |
| Desember | 20.874 |

Tabel 23. Hasil Peramalan Bahan Baku Kain Albama Tahun 2012

| Bulan | Kebutuhan (m) |
|-----------|---------------|
| Januari | 7.225 |
| Pebruari | 7.225 |
| Maret | 7.225 |
| April | 7.225 |
| Mei | 7.225 |
| Juni | 7.225 |
| Juli | 7.225 |
| Agustus | 7.225 |
| September | 7.225 |
| Oktober | 7.225 |
| Nopember | 7.225 |
| Desember | 7.225 |

Tabel 24. Hasil Peramalan Bahan Baku *Spon Foam Rebon* Tahun 2012

| Bulan | Kebutuhan (m) |
|---------|---------------|
| Januari | 10.878 |

| | |
|-----------|--------|
| Pebruari | 10.878 |
| Maret | 10.878 |
| April | 10.878 |
| Mei | 10.878 |
| Juni | 10.878 |
| Juli | 10.878 |
| Agustus | 10.878 |
| September | 10.878 |
| Oktober | 10.878 |
| Nopember | 10.878 |
| Desember | 10.878 |

Tabel 25. Hasil Peramalan Bahan Baku Triplek Tahun 2012

| Bulan | Kebutuhan (m) |
|-----------|---------------|
| Januari | 450,649 |
| Pebruari | 450,649 |
| Maret | 450,649 |
| April | 450,649 |
| Mei | 450,649 |
| Juni | 450,649 |
| Juli | 450,649 |
| Agustus | 450,649 |
| September | 450,649 |
| Oktober | 450,649 |
| Nopember | 450,649 |
| Desember | 450,649 |

3.3.2 Pengolahan Data Peramalan Tahun 2008 Dengan Menggunakan Metode *Heuristik Silver Meal*

Data yang telah diperoleh dari peramalan untuk tahun 2008. kemudian dilakukan perhitungan biaya rata – rata persediaan bahan baku untuk mengetahui biaya persediaan di tahun 2008. Langkah – langkah pengolahan data dengan menggunakan metode *Heuristik Silvermeal* dapat dilihat seperti pada perhitungan berikut ini:

3.3.2.1 Menghitung Biaya Rata-rata Persediaan Besi Pipa

$$\text{Rata-rata biaya persediaan} = \frac{(\text{biaya pesan}) + (\text{biaya simpan total pada akhir periode } t)}{t}$$

Atau

$$\frac{AC}{TU} = \frac{k + \{(1-1)D_1 + (2-1)D_2 + (3-1)D_3 + \dots + (t-1)D_t\}h}{t}$$

dimana : $\frac{AC}{TU}$ = Rata-rata biaya persediaan persatuan waktu

K = Biaya perpesan

Dt = Permintaan selama periode ke-t

h = Biaya simpan perunit perperiode

Aturan penyelesaiannya adalah menghitung $\frac{AC}{TU}$ untuk periode

pembelian berurutan sampai $\frac{AC}{TU}$ tidak dapat turun lagi. Biaya $\frac{AC}{TU}$

terendah merupakan periode pembelian dan jumlah bahan baku yang dibeli sebagai kebutuhan selama periode tersebut.

Perhitungannya adalah sebagai berikut :

- a. Bulan Januari (D_1), $t = 1$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)58084\}180}{1}$$

$$= \text{Rp } 200.000,00$$

Periode pembelian hanya satu bulan, maka biaya yang timbul hanya biaya pesan tanpa terjadi biaya simpan.

- b. Bulan Pebruari (D_2), $t = 2$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)58084 + (2-1)58084\}180}{2}$$

$$= \text{Rp } 5.327.560,00$$

Terjadi kenaikan biaya $\frac{AC}{TU}$ pada periode $t = 2$ karena biaya yang timbul adalah biaya pesan dan biaya simpan.

- c. Bulan Pebruari (D_2), $t = 1$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)58084\}180}{1}$$

$$= \text{Rp } 200.000,00$$

Periode pembelian hanya satu bulan, maka biaya yang timbul hanya biaya pesan tanpa terjadi biaya simpan.

- d. Bulan Maret (D_3), $t = 2$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)58084 + (2-1)58084\}180}{2}$$

$$= \text{Rp } 5.327.560,00$$

Terjadi kenaikan biaya $\frac{AC}{TU}$ pada periode $t = 2$ karena biaya yang timbul adalah biaya pesan dan biaya simpan.

- e. Bulan Maret (D_3), $t = 1$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)58084\}180}{1}$$

$$= \text{Rp } 200.000,00$$

Periode pembelian hanya satu bulan, maka biaya yang timbul hanya biaya pesan tanpa terjadi biaya simpan.

- f. Bulan April (D_4), $t = 2$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)58084 + (2-1)58084\}180}{2}$$

$$= \text{Rp } 5.327.560,00$$

Terjadi kenaikan biaya $\frac{AC}{TU}$ pada periode $t = 2$ karena biaya yang timbul adalah biaya pesan dan biaya simpan.

- g. Bulan April (D_4), $t = 1$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)58084\}180}{1}$$

$$= \text{Rp } 200.000,00$$

Periode pembelian hanya satu bulan, maka biaya yang timbul hanya biaya pesan tanpa terjadi biaya simpan.

- h. Bulan Mei (D_5), $t = 2$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)58084 + (2-1)58084\}180}{2}$$

$$= \text{Rp } 5.327.560,00$$

Terjadi kenaikan biaya $\frac{AC}{TU}$ pada periode $t = 2$ karena biaya yang timbul adalah biaya pesan dan biaya simpan.

- i. Bulan Mei (D_5), $t = 1$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)58084\}180}{1}$$

$$= \text{Rp } 200.000,00$$

Periode pembelian hanya satu bulan, maka biaya yang timbul hanya biaya pesan tanpa terjadi biaya simpan.

- j. Bulan Juni (D_6), $t = 2$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)58084 + (2-1)58084\}180}{2}$$

$$= \text{Rp } 5.327.560,00$$

Terjadi kenaikan biaya $\frac{AC}{TU}$ pada periode $t = 2$ karena biaya yang timbul adalah biaya pesan dan biaya simpan.

- k. Bulan Juni (D_6), $t = 1$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)58084\}180}{1}$$

$$= \text{Rp } 200.000,00$$

Periode pembelian hanya satu bulan, maka biaya yang timbul hanya biaya pesan tanpa terjadi biaya simpan.

- l. Bulan Juli (D_7), $t = 2$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)58084 + (2-1)58084\}180}{2}$$

$$= \text{Rp } 5.327.560,00$$

Terjadi kenaikan biaya $\frac{AC}{TU}$ pada periode $t = 2$ karena biaya yang timbul adalah biaya pesan dan biaya simpan.

- m. Bulan Juli (D_7), $t = 1$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)58084\}180}{1}$$

$$= \text{Rp } 200.000,00$$

Periode pembelian hanya satu bulan, maka biaya yang timbul hanya biaya pesan tanpa terjadi biaya simpan.

- n. Bulan Agustus (D_8), $t = 2$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)58084 + (2-1)58084\}180}{2}$$

$$= \text{Rp } 5.327.560,00$$

Terjadi kenaikan biaya $\frac{AC}{TU}$ pada periode $t = 2$ karena biaya yang timbul adalah biaya pesan dan biaya simpan.

- o. Bulan Agustus (D_8), $t = 1$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)58084\}180}{1}$$

$$= \text{Rp } 200.000,00$$

Periode pembelian hanya satu bulan, maka biaya yang timbul hanya biaya pesan tanpa terjadi biaya simpan.

- p. Bulan September (D_9), $t = 2$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)58084 + (2-1)58084\}180}{2}$$

$$= \text{Rp } 5.327.560,00$$

Terjadi kenaikan biaya $\frac{AC}{TU}$ pada periode $t = 2$ karena biaya yang timbul adalah biaya pesan dan biaya simpan.

- q. Bulan September (D_9), $t = 1$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)58084\}180}{1}$$

$$= \text{Rp } 200.000,00$$

Periode pembelian hanya satu bulan, maka biaya yang timbul hanya biaya pesan tanpa terjadi biaya simpan.

- r. Bulan Oktober (D_{10}), $t = 2$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)58084 + (2-1)58084\}180}{2}$$

$$= \text{Rp } 5.327.560,00$$

Terjadi kenaikan biaya $\frac{AC}{TU}$ pada periode $t = 2$ karena biaya yang timbul adalah biaya pesan dan biaya simpan.

- s. Bulan Oktober (D_{10}), $t = 1$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)58084\}180}{1}$$

$$= \text{Rp } 200.000,00$$

Periode pembelian hanya satu bulan, maka biaya yang timbul hanya biaya pesan tanpa terjadi biaya simpan.

- t. Bulan Nopember (D_{11}), $t = 2$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)58084 + (2-1)58084\}180}{2}$$

$$= \text{Rp } 5.327.560,00$$

Terjadi kenaikan biaya $\frac{AC}{TU}$ pada periode $t = 2$ karena biaya yang timbul adalah biaya pesan dan biaya simpan.

- u. Bulan Nopember (D_{11}), $t = 1$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)58084\}180}{1}$$

$$= \text{Rp } 200.000,00$$

Periode pembelian hanya satu bulan, maka biaya yang timbul hanya biaya pesan tanpa terjadi biaya simpan.

- v. Bulan Desember (D_{12}), $t = 2$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)58084 + (2-1)58084\}180}{2}$$

$$= \text{Rp } 5.327.560,00$$

Terjadi kenaikan biaya $\frac{AC}{TU}$ pada periode $t = 2$ karena biaya yang timbul adalah biaya pesan dan biaya simpan.

- w. Bulan Desember (D_{12}), $t = 1$

$$\frac{AC}{TU} = \frac{200.000 + \{(1-1)58084\}180}{1}$$

$$= \text{Rp } 200.000,00$$

Periode pembelian hanya satu bulan, maka biaya yang timbul hanya biaya pesan tanpa terjadi biaya simpan.

3.3.2.2 Membuat Tabel Pembelian Besi Pipa

Tabel 26. Pembelian Besi Pipa Berdasarkan Metode *Heuristik Silver Meal*

| | Periode | T | $\frac{AC}{TU}$ | Pembelian Kembali (\Leftarrow) |
|---|----------|---|-----------------|---------------------------------------|
| 1 | Januari | 1 | Rp 200.000,00 | \Leftarrow |
| 2 | Pebruari | 2 | Rp 5.327.560,00 | |
| 3 | Pebruari | 1 | Rp 200.000,00 | \Leftarrow |
| 4 | Maret | 2 | Rp 5.327.560,00 | |
| 5 | Maret | 1 | Rp 200.000,00 | \Leftarrow |
| 6 | April | 2 | Rp 5.327.560,00 | |
| 7 | April | 1 | Rp 200.000,00 | \Leftarrow |

| | | | | |
|----|-----------|---|-----------------|---|
| 8 | Mei | 2 | Rp 5.327.560,00 | |
| 9 | Mei | 1 | Rp 380.000,00 | ← |
| 10 | Juni | 2 | Rp 5.327.560,00 | |
| 11 | Juni | 1 | Rp 200.000,00 | ← |
| 12 | Juli | 2 | Rp 5.327.560,00 | |
| 13 | Juli | 1 | Rp 200.000,00 | ← |
| 14 | Agustus | 2 | Rp 5.327.560,00 | |
| 15 | Agustus | 1 | Rp 200.000,00 | ← |
| 16 | September | 2 | Rp 5.327.560,00 | |
| 17 | September | 1 | Rp 200.000,00 | ← |
| 18 | Oktober | 2 | Rp 5.327.560,00 | |
| 19 | Oktober | 1 | Rp 200.000,00 | ← |
| 20 | Nopember | 2 | Rp 5.327.560,00 | |
| 21 | Nopember | 1 | Rp 200.000,00 | ← |
| 22 | Desember | 2 | Rp 5.327.560,00 | |
| 23 | Desember | 1 | Rp 200.000,00 | ← |

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa berdasarkan dari hasil pengolahan data dengan menggunakan Metode *Heuristik Silver Meal* menunjukkan pembelian Besi Pipa dilakukan setiap bulan satu kali, dikarenakan nilai $\frac{AC}{TU}$ tidak dapat turun lagi. Biaya $\frac{AC}{TU}$ terendah merupakan periode pembelian.

3.3.2.3 Membuat Tabel Pengendalian Persediaan Dengan Menggunakan Metode *Heuristik Silver Meal*

Perhitungan pengendalian persediaan bahan baku Besi Pipa pada tabel 4.25 adalah sebagai berikut:

$TC_n = \text{Biaya Pesan} + \text{Biaya Pembelian} + \text{Biaya Simpan}$

Biaya Pembelian = Pembelian bahan x Harga bahan

Biaya Simpan = Sisa bahan x Biaya simpan/ m

Keterangan :

$TC_n = \text{Total Cost}$ bulan ke n

Perhitungannya adalah sebagai berikut :

Harga bahan baku Besi Ppa /m = Rp 9.000,00

Biaya pesan = Rp 200.000,00

1. Biaya pembelian = 58.084 m x Rp 9.000,00 = Rp 522.756.000

Biaya simpan = 0

$$\begin{aligned} TC_1 &= \text{Biaya Pesan} + \text{Biaya Pembelian} + \text{Biaya Simpan} \\ &= \text{Rp } 200.000,00 + \text{Rp } 522.756.000,00 + 0 = \text{Rp } 522.956.000,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \text{ Biaya pembelian} &= 58.084 \text{ m} \times \text{Rp } 9.000,00 = \text{Rp } 522.756.000 \\ \text{Biaya simpan} &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TC_2 &= \text{Biaya Pesan} + \text{Biaya Pembelian} + \text{Biaya Simpan} \\ &= \text{Rp } 200.000,00 + \text{Rp } 522.756.000,00 + 0 = \text{Rp } 522.956.000,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \text{ Biaya pembelian} &= 58.084 \text{ m} \times \text{Rp } 9.000,00 = \text{Rp } 522.756.000 \\ \text{Biaya simpan} &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TC_3 &= \text{Biaya Pesan} + \text{Biaya Pembelian} + \text{Biaya Simpan} \\ &= \text{Rp } 200.000,00 + \text{Rp } 522.756.000,00 + 0 = \text{Rp } 522.956.000,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4. \text{ Biaya pembelian} &= 58.084 \text{ m} \times \text{Rp } 9.000,00 = \text{Rp } 522.756.000 \\ \text{Biaya simpan} &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TC_4 &= \text{Biaya Pesan} + \text{Biaya Pembelian} + \text{Biaya Simpan} \\ &= \text{Rp } 200.000,00 + \text{Rp } 522.756.000,00 + 0 = \text{Rp } 522.956.000,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5. \text{ Biaya pembelian} &= 58.084 \text{ m} \times \text{Rp } 9.000,00 = \text{Rp } 522.756.000 \\ \text{Biaya simpan} &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TC_5 &= \text{Biaya Pesan} + \text{Biaya Pembelian} + \text{Biaya Simpan} \\ &= \text{Rp } 200.000,00 + \text{Rp } 522.756.000,00 + 0 = \text{Rp } 522.956.000,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6. \text{ Biaya pembelian} &= 58.084 \text{ m} \times \text{Rp } 9.000,00 = \text{Rp } 522.756.000 \\ \text{Biaya simpan} &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TC_6 &= \text{Biaya Pesan} + \text{Biaya Pembelian} + \text{Biaya Simpan} \\ &= \text{Rp } 200.000,00 + \text{Rp } 522.756.000,00 + 0 = \text{Rp } 522.956.000,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 7. \text{ Biaya pembelian} &= 58.084 \text{ m} \times \text{Rp } 9.000,00 = \text{Rp } 522.756.000 \\ \text{Biaya simpan} &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TC_7 &= \text{Biaya Pesan} + \text{Biaya Pembelian} + \text{Biaya Simpan} \\ &= \text{Rp } 200.000,00 + \text{Rp } 522.756.000,00 + 0 = \text{Rp } 522.956.000,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 8. \text{ Biaya pembelian} &= 58.084 \text{ m} \times \text{Rp } 9.000,00 = \text{Rp } 522.756.000 \\ \text{Biaya simpan} &= 0 \end{aligned}$$

$$TC_8 = \text{Biaya Pesan} + \text{Biaya Pembelian} + \text{Biaya Simpan}$$

$$= \text{Rp } 200.000,00 + \text{Rp } 522.756.000,00 + 0 = \text{Rp } 522.956.000,00$$

9. Biaya pembelian = $58.084 \text{ m} \times \text{Rp } 9.000,00 = \text{Rp } 522.756.000$

Biaya simpan = 0

$$\begin{aligned} \text{TC}_9 &= \text{Biaya Pesan} + \text{Biaya Pembelian} + \text{Biaya Simpan} \\ &= \text{Rp } 200.000,00 + \text{Rp } 522.756.000,00 + 0 = \text{Rp } 522.956.000,00 \end{aligned}$$

10. Biaya pembelian = $58.084 \text{ m} \times \text{Rp } 9.000,00 = \text{Rp } 522.756.000$

Biaya simpan = 0

$$\begin{aligned} \text{TC}_{10} &= \text{Biaya Pesan} + \text{Biaya Pembelian} + \text{Biaya Simpan} \\ &= \text{Rp } 200.000,00 + \text{Rp } 522.756.000,00 + 0 = \text{Rp } 522.956.000,00 \end{aligned}$$

11. Biaya pembelian = $58.084 \text{ m} \times \text{Rp } 9.000,00 = \text{Rp } 522.756.000$

Biaya simpan = 0

$$\begin{aligned} \text{TC}_{11} &= \text{Biaya Pesan} + \text{Biaya Pembelian} + \text{Biaya Simpan} \\ &= \text{Rp } 200.000,00 + \text{Rp } 522.756.000,00 + 0 = \text{Rp } 522.956.000,00 \end{aligned}$$

12. Biaya pembelian = $58.084 \text{ m} \times \text{Rp } 9.000,00 = \text{Rp } 522.756.000$

Biaya simpan = 0

$$\begin{aligned} \text{TC}_{12} &= \text{Biaya Pesan} + \text{Biaya Pembelian} + \text{Biaya Simpan} \\ &= \text{Rp } 200.000,00 + \text{Rp } 522.756.000,00 + 0 = \text{Rp } 522.956.000,00 \end{aligned}$$

Tabel 27. Pengendalian Persediaan Bahan Baku Besi Pipa Dengan Metode *Heuristik Silver Meal*

| Bulan | Kebutuhan (m) | Pembelian (m) | Sisa (m) | Biaya Pesan (Rp) | Biaya Simpan (Rp) | Biaya Pembelian (Rp) | TC (Rp) |
|-----------|------------------|------------------|-------------|---------------------|----------------------|-------------------------|------------------|
| Januari | 58.084 | 58.084 | 0 | 200.000,00 | 0 | 522.756.000,00 | 522.956.000,00 |
| Pebruari | 58.084 | 58.084 | 0 | 200.000,00 | 0 | 522.756.000,00 | 522.956.000,00 |
| Maret | 58.084 | 58.084 | 0 | 200.000,00 | 0 | 522.756.000,00 | 522.956.000,00 |
| April | 58.084 | 58.084 | 0 | 200.000,00 | 0 | 522.756.000,00 | 522.956.000,00 |
| Mei | 58.084 | 58.084 | 0 | 200.000,00 | 0 | 522.756.000,00 | 522.956.000,00 |
| Juni | 58.084 | 58.084 | 0 | 200.000,00 | 0 | 522.756.000,00 | 522.956.000,00 |
| Juli | 58.084 | 58.084 | 0 | 200.000,00 | 0 | 522.756.000,00 | 522.956.000,00 |
| Agustus | 58.084 | 58.084 | 0 | 200.000,00 | 0 | 522.756.000,00 | 522.956.000,00 |
| September | 58.084 | 58.084 | 0 | 200.000,00 | 0 | 522.756.000,00 | 522.956.000,00 |
| Oktober | 58.084 | 58.084 | 0 | 200.000,00 | 0 | 522.756.000,00 | 522.956.000,00 |
| Nopember | 58.084 | 58.084 | 0 | 200.000,00 | 0 | 522.756.000,00 | 522.956.000,00 |
| Desember | 58.084 | 58.084 | 0 | 200.000,00 | 0 | 522.756.000,00 | 522.956.000,00 |
| Jumlah | | | | | | | 6.275.472.000,00 |

Tabel 28. Pengendalian Persediaan Bahan Baku Besi Plat Dengan Metode *Heuristik Silver Meal*

| Bulan | Kebutuhan (m) | Pembelian (m) | Sisa (m) | Biaya Pesan (Rp) | Biaya Simpan (Rp) | Biaya Pembelian (Rp) | TC (Rp) |
|----------|------------------|------------------|-------------|---------------------|----------------------|-------------------------|----------------|
| Januari | 20.874 | 20.874 | 0 | 185.000,00 | 0 | 302.673.000,00 | 302.858.000,00 |
| Pebruari | 20.874 | 20.874 | 0 | 185.000,00 | 0 | 302.673.000,00 | 302.858.000,00 |
| Maret | 20.874 | 20.874 | 0 | 185.000,00 | 0 | 302.673.000,00 | 302.858.000,00 |
| April | 20.874 | 20.874 | 0 | 185.000,00 | 0 | 302.673.000,00 | 302.858.000,00 |
| Mei | 20.874 | 20.874 | 0 | 185.000,00 | 0 | 302.673.000,00 | 302.858.000,00 |
| Juni | 20.874 | 20.874 | 0 | 185.000,00 | 0 | 302.673.000,00 | 302.858.000,00 |

| | | | | | | | |
|-----------|--------|--------|---|------------|---|----------------|------------------|
| Juli | 20.874 | 20.874 | 0 | 185.000,00 | 0 | 302.673.000,00 | 302.858.000,00 |
| Agustus | 20.874 | 20.874 | 0 | 185.000,00 | 0 | 302.673.000,00 | 302.858.000,00 |
| September | 20.874 | 20.874 | 0 | 185.000,00 | 0 | 302.673.000,00 | 302.858.000,00 |
| Oktober | 20.874 | 20.874 | 0 | 185.000,00 | 0 | 302.673.000,00 | 302.858.000,00 |
| Nopember | 20.874 | 20.874 | 0 | 185.000,00 | 0 | 302.673.000,00 | 302.858.000,00 |
| Desember | 20.874 | 20.874 | 0 | 185.000,00 | 0 | 302.673.000,00 | 302.858.000,00 |
| Jumlah | | | | | | | 3.634.296.000,00 |

Tabel 29. Pengendalian Persediaan Bahan Baku Kain Albama Dengan Metode *Heuristik Silver Meal*

| Bulan | Kebutuhan (m) | Pembelian (m) | Sisa (m) | Biaya Pesan (Rp) | Biaya Simpan (Rp) | Biaya Pembelian (Rp) | TC (Rp) |
|---------------|------------------|------------------|-------------|---------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|
| Januari | 7.332 | 7.332 | 0 | 150.000,00 | 0 | 131.976.000 | 132.126.000,00 |
| Pebruari | 7.332 | 7.332 | 0 | 150.000,00 | 0 | 131.976.000 | 132.126.000,00 |
| Maret | 7.332 | 7.332 | 0 | 150.000,00 | 0 | 131.976.000 | 132.126.000,00 |
| April | 7.332 | 7.332 | 0 | 150.000,00 | 0 | 131.976.000 | 132.126.000,00 |
| Mei | 7.332 | 7.332 | 0 | 150.000,00 | 0 | 131.976.000 | 132.126.000,00 |
| Juni | 7.332 | 7.332 | 0 | 150.000,00 | 0 | 131.976.000 | 132.126.000,00 |
| Juli | 7.332 | 7.332 | 0 | 150.000,00 | 0 | 131.976.000 | 132.126.000,00 |
| Agustus | 7.332 | 7.332 | 0 | 150.000,00 | 0 | 131.976.000 | 132.126.000,00 |
| September | 7.332 | 7.332 | 0 | 150.000,00 | 0 | 131.976.000 | 132.126.000,00 |
| Oktober | 7.332 | 7.332 | 0 | 150.000,00 | 0 | 131.976.000 | 132.126.000,00 |
| Nopember | 7.332 | 7.332 | 0 | 150.000,00 | 0 | 131.976.000 | 132.126.000,00 |
| Desember | 7.332 | 7.332 | 0 | 150.000,00 | 0 | 131.976.000 | 132.126.000,00 |
| Jumlah | | | | | | | 1.435.512.000,00 |

Tabel 30. Pengendalian Persediaan Bahan Baku Spon *Foam Rebon* Dengan Metode *Heuristik Silver Meal*

| Bulan | Kebutuhan (m) | Pembelian (m) | Sisa (m) | Biaya Pesan (Rp) | Biaya Simpan (Rp) | Biaya Pembelian (Rp) | TC (Rp) |
|-----------|------------------|------------------|-------------|---------------------|----------------------|-------------------------|------------------|
| Januari | 10.878 | 10.878 | 0 | 160.000,00 | 0 | 174.048.000,00 | 174.208.000,00 |
| Pebruari | 10.878 | 10.878 | 0 | 160.000,00 | 0 | 174.048.000,00 | 174.208.000,00 |
| Maret | 10.878 | 10.878 | 0 | 160.000,00 | 0 | 174.048.000,00 | 174.208.000,00 |
| April | 10.878 | 10.878 | 0 | 160.000,00 | 0 | 174.048.000,00 | 174.208.000,00 |
| Mei | 10.878 | 10.878 | 0 | 160.000,00 | 0 | 174.048.000,00 | 174.208.000,00 |
| Juni | 10.878 | 10.878 | 0 | 160.000,00 | 0 | 174.048.000,00 | 174.208.000,00 |
| Juli | 10.878 | 10.878 | 0 | 160.000,00 | 0 | 174.048.000,00 | 174.208.000,00 |
| Agustus | 10.878 | 10.878 | 0 | 160.000,00 | 0 | 174.048.000,00 | 174.208.000,00 |
| September | 10.878 | 10.878 | 0 | 160.000,00 | 0 | 174.048.000,00 | 174.208.000,00 |
| Oktober | 10.878 | 10.878 | 0 | 160.000,00 | 0 | 174.048.000,00 | 174.208.000,00 |
| Nopember | 10.878 | 10.878 | 0 | 160.000,00 | 0 | 174.048.000,00 | 174.208.000,00 |
| Desember | 10.878 | 10.878 | 0 | 160.000,00 | 0 | 174.048.000,00 | 174.208.000,00 |
| Jumlah | | | | | | | 2.090.496.000,00 |

Tabel 31. Pengendalian Persediaan Bahan Baku Triplek Dengan Metode *Heuristik Silver Meal*

| Bulan | Kebutuhan (m) | Pembelian (m) | Sisa (m) | Biaya Pesan (Rp) | Biaya Simpan (Rp) | Biaya Pembelian (Rp) | TC (Rp) |
|----------|------------------|------------------|-------------|---------------------|----------------------|-------------------------|--------------|
| Januari | 450,649 | 450,649 | 0 | 120.000,00 | 0 | 6.759.735,00 | 6.879.735,00 |
| Pebruari | 450,649 | 450,649 | 0 | 120.000,00 | 0 | 6.759.735,00 | 6.879.735,00 |
| Maret | 450,649 | 450,649 | 0 | 120.000,00 | 0 | 6.759.735,00 | 6.879.735,00 |
| April | 450,649 | 450,649 | 0 | 120.000,00 | 0 | 6.759.735,00 | 6.879.735,00 |
| Mei | 450,649 | 450,649 | 0 | 120.000,00 | 0 | 6.759.735,00 | 6.879.735,00 |
| Juni | 450,649 | 450,649 | 0 | 120.000,00 | 0 | 6.759.735,00 | 6.879.735,00 |
| Juli | 450,649 | 450,649 | 0 | 120.000,00 | 0 | 6.759.735,00 | 6.879.735,00 |

3.4 Hasil dan Pembahasan

1. Berdasarkan hasil pengolahan data perusahaan dan pengolahan data dengan menggunakan metode *Heuristik Silver Meal* maka didapat hasil sebagai berikut :

Tabel 32. *Total Cost* persediaan metode perusahaan (TCA) dan *Total Cost* persediaan metode *Heuristik Silver Meal* (TCB)

| Jenis Bahan Baku | TCA (Rp) | TCB (Rp) | Selisih (Rp) | Efisiensi (%) |
|-------------------|------------------|------------------|-----------------|---------------|
| Besi Pipa Hitam | 6.899.709.200,- | 6.274.140.000,- | 625.569.200,- | 9,07 % |
| Besi Plat Hitam | 3.878.853.100,- | 3.560.520.000,- | 318.333.100,- | 8,21 % |
| Kain Albama | 1.737.468.000,- | 1.516.520.000,- | 220.948.000,- | 12,72 % |
| Spon Foam Rebon | 2.400.200.000,- | 2.144.320.000,- | 255.880.000,- | 10,66 % |
| Triplek | 94.301.400,- | 85.680.000,- | 8.621.400,- | 9,14 % |
| <i>Total Cost</i> | 15.010.531.700,- | 13.530.505.000,- | 1.480.026.700,- | 9,86 % |

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa pengendalian persediaan dengan menggunakan metode *Heuristik Silver Meal* lebih efisien daripada kebijaksanaan pengendalian yang telah dilakukan oleh perusahaan selama ini yaitu dengan efisiensi total persediaan kebutuhan bahan baku sebesar 9,86 %. Hal ini dapat dilihat dari tingkat efisiensi biaya dari metode *Heuristik Silver Meal* seperti pada tabel 4.31 diatas.

Terjadinya selisih antara *total cost* perusahaan dengan *total cost* hasil perhitungan dengan menggunakan metode *Heuristik Silver Meal* disebabkan dalam menentukan kuantitas pemesanan yang menghasilkan biaya terendah dan memenuhi kebutuhan produksi sehingga penggunaan metode pengendalian *Heuristik Silver Meal* dapat menghasilkan kuantitas pemesanan yang optimal.

2. Dari hasil perhitungan diperoleh bahwa metode *Heuristik Silver Meal* menghasilkan total biaya persediaan bahan baku yang lebih kecil daripada total biaya persediaan yang diterapkan oleh perusahaan selama ini, dimana *Total Cost Riil*

metode perusahaan (TCA) sebesar Rp 15.010.531.700,00 sedangkan *Total Cost* persediaan metode *Heuristik Silver Meal* (TCB) sebesar Rp 13.530.505.000,00 sehingga didapatkan selisih sebesar Rp 1.480.026.700,00.

3. Dari hasil perhitungan diperoleh bahwa persediaan bahan baku hasil peramalan untuk tahun 2008 dengan menggunakan metode *Heuristik Silver Meal* menghasilkan total biaya persediaan bahan baku pada tabel dibawah ini.

Tabel 33. *Total Cost* Persediaan Metode *Heuristik Silver Meal* Tahun 2008

| Jenis Bahan Baku | TC (Rp) |
|------------------|-------------------|
| Besi Pipa | 6.275.472.000,00 |
| Besi Plat | 3.634.296.000,00 |
| Kain Albama | 1.435.512.000,00 |
| Spon Foam Rebon | 2.090.496.000,00 |
| Triplek | 82.556.820,00 |
| Total Cost | 13.518.332.820,00 |

Jadi *Total Cost* persediaan bahan baku hasil peramalan untuk tahun 2008 dengan menggunakan metode *Heuristik Silver Meal* adalah sebesar Rp 13.518.332.820,00

4. Pengadaan bahan baku yang optimal dilakukan apabila bahan baku dalam persediaan diperhitungkan sama dengan nol sehingga kelebihan bahan baku tidak akan terjadi.

IV. DAFTAR PUSTAKA

- Ahyari, Agus. 1986. *Manajemen Produksi, Pengendalian Produksi*. Fakultas Ekonomi UGM. Yogyakarta
- Assauri, Sofjan. 1999. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi Keempat. Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta
- Baroto, Teguh. 2002. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Ghalia Indonesia. Jakarta
- Biegel, John E, 1992, *Pengendalian Produksi Suatu Pendekatan Kuantitatif*, Akademi Pressindo, Jakarta.
- Hakim, Arman. 2003. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Guna Widya. Surabaya
- Herjanto, Eddy. 1999. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi Kedua. Grasindo. Jakarta
- Komarudin, Agus. 1993. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. UGM, Yogyakarta
- Rangkuti, Freddy. 1995. *Manajemen Persediaan*. Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Sukamto, Hendra. 1973. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Tersine, J, Richard. 1994. *Principles Of Inventory And Materials Management*. Fourth Edition. Prentice – Hall, International, Inc. New Jersey
- Yamit, Zulian, 2003, *Manajemen Persediaan*, Edisi Kedua, Ekonisia, Fakultas Ekonomi UII, Yogyakarta.